

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таныгин Максим Олегович
Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики
Дата подписания: 06.09.2024 14:33:26
Уникальный программный ключ:
65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

Аннотация к рабочей программе
дисциплины «**Машинное обучение**
и анализ данных в цифровой экономике»

Цель преподавания дисциплины

Формирование у студентов базовых знаний о процессах, алгоритмах и инструментах, относящихся к основным принципам машинного обучения; умений подготовки данных для моделей с машинным обучением, извлечения признаков из данных, увеличивающих эффективность решения задач с машинным обучением

Задачи изучения дисциплины

- приобретение знаний об основах машинного обучения;
- приобретение знаний о преимуществах машинного обучения перед традиционными методами;
- приобретение знаний о базовых этапах машинного обучения;
- приобретение знаний о методах повышения эффективности моделей;
- овладение умением принимать решения на основе данных;
- овладение умением формировать обучающую выборку;
- овладение умением подготавливать данные для машинного обучения;
- овладение умением формировать прогноз и формулировать выводы с помощью моделей машинного обучения;
- овладение умением оценки и оптимизации моделей машинного обучения;
- формирование навыков использовать техники визуализации данных;
- формирование навыков составления моделей для решения задач цифровой экономики.

Результаты обучения по дисциплине

Обучающиеся должны **знать:**

- основные принципы определения проблем (задач), решение которых ведет к достижению поставленной цели;
- виды критериев решения задачи;
- принципы определения критериев решения;
- критерии оптимальности способов решения определенного вида задач;
- методы и способы решения определенного вида задач;
- принципы выбора ограничений;
- современные методики синтеза и оптимизации структур интеллектуальных систем, методики оптимизации процессов обработки данных;
- современные методы обеспечения целостности данных;
- методы организации интеллектуальных систем;
- структуру интеллектуальных систем;
- принципы разработки технического задания;

уметь:

- грамотно и четко формулировать проблему (задачу), учитывая цель;
- выделять критерии, по оценке которых можно установить, насколько решение удовлетворяет цели;
- оценивать полученные решения в соответствии с выбранными критериями;
- определять оптимальный способ решения определенного вида задач;
- анализировать предметную область поставленной задачи с целью выявления необходимых ресурсов и их ограничений;
- применять современную методологию на стадии технического проектирования;
- выполнять исследование, выбор и системное обоснование проектных решений по структуре информационных моделей и интеллектуальных систем;
- определять необходимые элементы структуры интеллектуальных систем;
- определять необходимый состав технического задания;

владеть:

- навыками формулирования проблемы;

- навыками определения границ решаемой проблемы (задачи);
- навыками анализа задачи с целью определения оптимального способа ее решения;
- навыками анализа решения задачи;
- навыками обоснованного выбора метода решения различных задач;
- навыками выбора критериев анализа решения;
- навыками формализации анализа результатов выявления ограничений;
- современными методами, средствами и технологиями разработки моделей машинного обучения;
- навыками концептуального проектирования интеллектуальных систем;
- навыками разработки технического задания.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-2. Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений:

УК-2.1. Формулировка проблемы, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта

УК-2.2. Определение связи между поставленными задачами и ожидаемыми результатами их решения

УК-2.3. Анализ план-графика реализации проекта в целом и выбор оптимального способа решения поставленных задач

УК-2.4. В рамках поставленных задач определение имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм

УК-2.5. Оценка решения поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректировка способов решения задач

ПК-6. Способность осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование интеллектуальных систем среднего и крупного масштаба и сложности для потребностей цифровой экономики:

ПК-6.1. Определение требований к интеллектуальной системе на основе анализа предметной области для потребностей цифровой экономики

ПК-6.2. Разработка концепции интеллектуальной системы для потребностей цифровой экономики

ПК-6.3. Разработка технического задания и критериев качества интеллектуальной системы для потребностей цифровой экономики

Разделы дисциплины

Введение в машинное обучение. Как обучаются машины. Задачи, которые можно решить с помощью машинного обучения. Инструменты машинного обучения и искусственный интеллект. Постановка задач и знакомство с данными

Последовательность действий при машинном обучении. Принятие решений на основе данных. Традиционные подходы. Подход с машинным обучением. Преимущества и сложности машинного обучения.

Рабочий процесс: от данных до внедрения. Сбор и подготовка данных. Обучение модели на данных. Оценка производительности модели. Оптимизация производительности модели.

Методы машинного обучения с учителем. Классификация и регрессия. Обобщающая способность, переобучение и недообучение. Алгоритмы машинного обучения с учителем. Оценки неопределенности для классификаторов

Типы данных и конструирование признаков. Предварительная обработка данных и проектирование признаков. Категориальные переменные. Взаимодействия и полиномы. одномерные нелинейные преобразования. Автоматический отбор признаков. Применение экспертных знаний

Способы повышения эффективности машинного обучения. Непрерывное совершенствование моделей. Масштабирование моделей.

Перекрестная проверка. Решетчатый поиск. Метрики качества модели и их вычисление.

Моделирование и прогнозирование. Основы моделирования с машинным обучением. Классификация: распределение по классам.

Регрессия: предсказание численных значений

Перспективы развития. Общий подход к решению задач машинного обучения. Тестирование производственных систем.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета
фундаментальной и прикладной
информатики

(наименование ф-та полностью)

Т.А. Ширабакина
(подпись, инициалы, фамилия)

«30» 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Машинное обучение и анализ данных в цифровой экономике
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 090301 Информатика и вычислительная техника
(номер и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль, специализация) Интеллектуальные системы в
наименование направленности (профиль, специализации)
цифровой экономике

форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов базовых знаний о процессах, алгоритмах и инструментах, относящихся к основным принципам машинного обучения; умений подготовки данных для моделей с машинным обучением, извлечения признаков из данных, увеличивающих эффективность решения задач с машинным обучением

1.2 Задачи дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются:

- приобретение знаний об основах машинного обучения;
- приобретение знаний о преимуществах машинного обучения перед традиционными методами;
- приобретение знаний о базовых этапах машинного обучения;
- приобретение знаний о методах повышения эффективности моделей;
- овладение умением принимать решения на основе данных;
- овладение умением формировать обучающую выборку;
- овладение умением подготавливать данные для машинного обучения;
- овладение умением формировать прогноз и формулировать выводы с помощью моделей машинного обучения;
- овладение умением оценки и оптимизации моделей машинного обучения;
- формирование навыков использовать техники визуализации данных;
- формирование навыков составления моделей для решения задач цифровой экономики.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование компетенции</i>		
УК-2	Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулировка проблемы, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта	Знать: основные принципы определения проблем (задач), решение которых ведет к достижению поставленной цели Уметь: грамотно и четко формулировать проблему (задачу), учитывая цель Владеть:

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
Код компетенции	Наименование компетенции		
			- навыками формулирования проблемы; - навыками определения границ решаемой проблемы (задачи)
		УК-2.2 Определение связи между поставленными задачами и ожидаемыми результатами их решения	Знать: - виды критериев решения задачи; - принципы определения критериев решения Уметь: выделять критерии, по оценке которых можно установить, насколько решение удовлетворяет цели Владеть: навыками выбора критериев анализа решения
		УК-2.3 Анализ план-графика реализации проекта в целом и выбор оптимального способа решения поставленных задач	Знать: критерии оптимальности способов решения определенного вида задач Уметь: определять оптимальный способ решения определенного вида задач Владеть: навыками анализа задачи с целью определения оптимального способа ее решения
		УК-2.4 В рамках поставленных задач определение имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	Знать: принципы выбора ограничений Уметь: анализировать предметную область поставленной задачи с целью выявления необходимых ресурсов и их ограничений Владеть: навыками формализации анализа результатов выявления ограничений
		УК-2.5 Оценка решения поставленных задач в зоне своей ответственности в	Знать: - принципы определения критериев решения - методы и способы решения определенного вида задач

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
Код компетенции	Наименование компетенции		
		соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректировка способов решения задач	<p>Уметь: оценивать полученные решения в соответствии с выбранными критериями</p> <p>Владеть: - навыками анализа решения задачи; - навыками обоснованного выбора метода решения различных задач</p>
ПК-6	Способность осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование интеллектуальных систем среднего и крупного масштаба и сложности для потребностей цифровой экономики	ПК-6.1 Определение требований к интеллектуальной системе на основе анализа предметной области для потребностей цифровой экономики	<p>Знать: - современные методики синтеза и оптимизации структур интеллектуальных систем, методики оптимизации процессов обработки данных; - современные методы обеспечения целостности данных; - методы организации интеллектуальных систем</p> <p>Уметь: - применять современную методологию на стадии технического проектирования; - выполнять исследование, выбор и системное обоснование проектных решений по структуре информационных моделей и интеллектуальных систем</p> <p>Владеть: современными методами, средствами и технологиями разработки моделей машинного обучения</p>
		ПК-6.2 Разработка концепции интеллектуальной системы для потребностей цифровой экономики	<p>Знать: структуру интеллектуальных систем</p> <p>Уметь: определять необходимые элементы структуры интеллектуальных систем</p> <p>Владеть: навыками концептуального проектирования</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование компетенции</i>		
			интеллектуальных систем
		ПК-6.3 Разработка технического задания и критериев качества интеллектуальной системы для потребностей цифровой экономики	Знать: принципы разработки технического задания Уметь: определять необходимый состав технического задания Владеть: Навыками разработки технического задания

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Машинное обучение и анализ данных в цифровой экономике» входит в часть элективных дисциплин, формируемую участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) «Интеллектуальные системы в цифровой экономике». Дисциплина изучается на 4-м курсе в 7 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единицы (з.е.), 180 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы		Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины		180
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)		72
в том числе:		
лекции		36
лабораторные занятия		18

практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	78,85
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2,15
в том числе	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

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

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение в машинное обучение	Как обучаются машины. Задачи, которые можно решить с помощью машинного обучения. Инструменты машинного обучения и искусственный интеллект. Постановка задач и знакомство с данными.
2	Последовательность действий при машинном обучении	Принятие решений на основе данных. Традиционные подходы. Подход с машинным обучением. Преимущества и сложности машинного обучения.
3	Рабочий процесс: от данных до внедрения	Сбор и подготовка данных. Обучение модели на данных. Оценка производительности модели. Оптимизация производительности модели
4	Методы машинного обучения с учителем	Классификация и регрессия. Обобщающая способность, переобучение и недообучение. Алгоритмы машинного обучения с учителем. Оценки неопределенности для классификаторов
5	Методы машинного обучения без учителя	Типы машинного обучения без учителя. Проблемы машинного обучения без учителя. Предварительная обработка данных и масштабирование
6	Типы данных и конструирование признаков	Предварительная обработка данных и проектирование признаков. Категориальные переменные. Взаимодействия и полиномы. одномерные нелинейные преобразования. Автоматический отбор признаков. Применение экспертных знаний
7	Способы повышения эффективности машинного обучения	Непрерывное совершенствование моделей. Масштабирование моделей. Перекрестная проверка. Решетчатый поиск. Метрики качества модели и их вычисление.
8	Моделирование и прогнозирование	Основы моделирования с машинным обучением. Классификация: распределение по классам. Регрессия: предсказание численных значений
9	Перспективы развития	Общий подход к решению задач машинного обучения. Тестирование производственных систем.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Тема дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации	Компетенции
		лек. час.	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4		5	6	7
1	Введение в машинное обучение	2			У-1-5 МУ-3	С (2 н.с.)	УК-2.1,2.2 ПК-6.2
2	Последовательность действий при машинном обучении	4		1	У-1-5 МУ-3	С (3 н.с.) Р (18 н.с.)	УК-2.1,2.2, 2.4 ПК-6.3
3	Рабочий процесс: от данных до внедрения	4	1-4	2-4	У-1-5 МУ-1,2,3	С (5 н.с.) Р (18 н.с.)	УК-2.1,2.2, 2.3,2.4,2.5 ПК-6.1,6.2, 6.3
4	Методы машинного обучения с учителем	6	5	5	У-1-5 МУ-1,2,3	С (8 н.с.) Р (18 н.с.)	УК-2.1,2.2, 2.3,2.4,2.5 ПК-6.1
5	Методы машинного обучения без учителя	6	6	6	У-1-5 МУ-1,2,3	С (11 н.с.) Р (18 н.с.)	УК-2.1,2.2, 2.3,2.4,2.5 ПК-6.1
6	Типы данных и конструирование признаков	4	7		У-1-5 МУ-1,3	С (13 н.с.) Р (18 н.с.)	УК-2.1,2.2, 2.3,2.4,2.5 ПК-6.1,6.3
7	Способы повышения эффективности машинного обучения	4	8,9	7-9	У-1-5 МУ-1,2,3	С (15 н.с.) Р (18 н.с.)	УК-2.1,2.2, 2.3,2.4,2.5 ПК-6.1,6.2
8	Моделирование и прогнозирование	4			У-1-5 МУ-3	С (17 н.с.) Р (18 н.с.)	УК-2.1,2.2, 2.3,2.4,2.5 ПК-6.1,6.2, 6.3
9	Перспективы развития	2			У-1-5 МУ-3	С (18 н.с.) Р (18 н.с.)	ПК-6.1,6.2

Примечание: С – собеседование

4.2 Лабораторные работы и практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Подготовка данных	2
2	Проектирование признаков	2
3	Нормализация данных	2
4	Визуализация данных	2
5	Алгоритмы обучения с учителем	2
6	Алгоритмы обучения без учителя	2
7	Оценка прогностической точности	2

8	Настройка алгоритмов машинного обучения	2
9	Отбор признаков	2
Итого		18

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Тема практического занятия	Объем, час.
1	Инструменты машинного обучения	2
2	Сбор данных	2
3	Подготовка данных к моделированию	2
4	Визуализация данных	2
5	Алгоритмы машинного обучения с учителем	2
6	Типы машинного обучения без учителя	2
7	Построение классификатора и получение предсказаний	2
8	Оценка точности модели	2
9	Оптимизация модели	2
Итого		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1-3	Изучение основных элементов языка Python и принципов его работы.	3 н.с.	8
1-3	Основные библиотеки и инструменты языка Python	4 н.с.	12
4	Алгоритмы машинного обучения с учителем: метод k ближайших соседей, линейные модели, наивные байесовские классификаторы, деревья решений, ядерный метод опорных векторов, нейронные сети	7 н.с.	24
5	Снижение размерности, выделение признаков и множественное обучение	10 н.с.	12
6	Биннинг, дискретизация, линейные модели и деревья	11 н.с.	14
8	Построение классификатора и получение предсказаний	15 н.с.	8,85
Итого			78,85

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов, обучающихся по данной дисциплине, организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - заданий для самостоятельной работы;
 - тем рефератов и докладов;
 - методических указаний к практическим и лабораторным занятиям, тематических материалов для самостоятельного изучения дисциплины и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
1	Лекция раздела «Введение в машинное обучение»	Диалог с аудиторией	2
2	Лекция раздела «Методы машинного обучения с учителем»	Диалог с аудиторией Разбор конкретной ситуации	2
3	Лекция раздела «Методы машинного обучения без учителя»	Диалог с аудиторией Разбор конкретной ситуации	2
4	Лекция раздела «Моделирование и прогнозирование»	Диалог с аудиторией	2
5	Лабораторная работа «Проектирование признаков»	Разбор конкретной ситуации	2
6	Лабораторная работа «Визуализация данных»	Разбор конкретной ситуации	2
7	Практическое занятие «Сбор данных»	Разбор конкретной ситуации	2

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
8	Практическое занятие «Типы машинного обучения без учителя»	Разбор конкретной ситуации	2
Итого:			16

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует духовно-нравственному, профессионально-трудовому, а также культурно-творческому.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в материал для лекционных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства, а также примеры высокой духовной культуры, творческого мышления;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися (разбор конкретных ситуаций);

- личный пример преподавателя, демонстрация им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется данная компетенция
--------------------------------	--

	начальный	основной	завершающий
УК-2 Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Экономика Правоведение Инженерная и компьютерная графика Учебная ознакомительная практика	Экология Учебная эксплуатационная практика	Машинное обучение и анализ данных в цифровой экономике Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-6 Способность осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование интеллектуальных систем среднего и крупного масштаба и сложности для потребностей цифровой экономики	Стандартизация; сертификация и управление качеством интеллектуальных систем и программного обеспечения IT-стандарты	Теория принятия решений Интеллектуальные системы и технологии	Системы и технологии искусственного интеллекта Интеллектуальные системы управления Интеллектуальные системы поддержки принятия решений Эконометрика Машинное обучение и анализ данных в цифровой экономике Интеллектуальные и экспертные системы в цифровой экономике Теория систем и системный анализ Производственная преддипломная практика Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
УК-2 / завершающий	<p>УК-2.1 Формулировка проблемы, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта</p> <p>УК-2.2 Определение связи между поставленным и задачами и ожидаемыми результатами их решения</p> <p>УК-2.3 Анализ плана реализации проекта в целом и выбор оптимального способа решения поставленных задач</p> <p>УК-2.4 В рамках поставленных задач определение имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм</p> <p>УК-2.5 Оценка решения поставленных задач в зоне своей ответственности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы определения проблем (задач), решение которых ведет к достижению поставленной цели; - виды критериев решения задачи; вида задач; - принципы выбора ограничений <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать проблему (задачу), учитывая цель; - оценивать полученные решения в соответствии с выбранными критериями; - анализировать предметную область поставленной задачи с целью выявления необходимых ресурсов и их ограничений <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками формулирования проблемы; - навыками определения границ решаемой проблемы (задачи); - навыками анализа решения задачи; - навыками выбора критериев анализа решения 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы определения проблем (задач), решение которых ведет к достижению поставленной цели; - виды критериев решения задачи; - критерии оптимальности способов решения определенного вида задач; - методы и способы решения определенного вида задач; - принципы выбора ограничений <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - грамотно и четко формулировать проблему (задачу), учитывая цель; - оценивать полученные решения в соответствии с выбранными критериями; - анализировать предметную область поставленной задачи с целью выявления необходимых ресурсов и их ограничений <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками формулирования проблемы; - навыками определения границ решаемой проблемы (задачи); - навыками анализа решения задачи; - навыками обоснованного выбора метода решения различных задач; - навыками выбора 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы определения проблем (задач), решение которых ведет к достижению поставленной цели; - виды критериев решения задачи; - принципы критериев решения; - критерии оптимальности способов решения определенного вида задач; - методы и способы решения определенного вида задач; - принципы выбора ограничений <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - грамотно и четко формулировать проблему (задачу), учитывая цель; - выделять критерии, по оценке которых можно установить, насколько решение удовлетворяет цели; - оценивать полученные решения в соответствии с выбранными критериями; - определять оптимальный способ решения определенного вида задач; - анализировать предметную область поставленной задачи с целью выявления

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	ти в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректировка способов решения задач		критериев анализа решения; - навыками формализации анализа результатов выявления ограничений	необходимых ресурсов и их ограничений Владеть: - навыками формулирования проблемы; - навыками определения границ решаемой проблемы (задачи); - навыками анализа задачи с целью определения оптимального способа ее решения; - навыками анализа решения задачи; - навыками обоснованного выбора метода решения различных задач; - навыками выбора критериев анализа решения; - навыками формализации анализа результатов выявления ограничений
ПК-6 / завершающий	ПК-6.1 Определение требований к интеллектуальной системе на основе анализа предметной области для потребностей цифровой экономики ПК-6.2 Разработка концепции интеллектуальной системы	Знать: - методики синтеза структур интеллектуальных систем; - методы организации интеллектуальных систем; - структуру интеллектуальных систем; - принципы разработки технического задания Уметь: - применять методологию на стадии технического	Знать: - методики синтеза структур интеллектуальных систем; - методы обеспечения целостности данных; - методы организации интеллектуальных систем; - структуру интеллектуальных систем; - принципы разработки технического задания Уметь: - применять	Знать: - современные методики синтеза и оптимизации структур интеллектуальных систем, методики оптимизации процессов обработки данных; - современные методы обеспечения целостности данных; - методы организации интеллектуальных систем; - структуру интеллектуальных

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	для потребностей цифровой экономики ПК-6.3 Разработка технического задания и критериев качества интеллектуальной системы для потребностей цифровой экономики	проектирования; - определять необходимые элементы структуры интеллектуальных систем; - определять необходимый состав технического задания Владеть: - методами разработки моделей машинного обучения; - навыками разработки технического задания	методологию на стадии технического проектирования; - выполнять исследование, выбор проектных решений по структуре информационных моделей и интеллектуальных систем; - определять необходимые элементы структуры интеллектуальных систем; - определять необходимый состав технического задания Владеть: - методами, средствами и технологиями разработки моделей машинного обучения; - навыками разработки технического задания	систем; - принципы разработки технического задания Уметь: - применять современную методологию на стадии технического проектирования; - выполнять исследование, выбор и системное обоснование проектных решений по структуре информационных моделей и интеллектуальных систем; - определять необходимые элементы структуры интеллектуальных систем; - определять необходимый состав технического задания Владеть: - современными методами, средствами и технологиями разработки моделей машинного обучения; - навыками концептуального проектирования интеллектуальных систем; - навыками разработки технического задания

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	Введение в машинное обучение	УК-2.1,2.2 ПК-6.2	Лекции	С	1 – 4	Согласно табл.7.4.
2	Последовательность действий при машинном обучении	УК-2.1,2.2, 2.4 ПК-6.3	Лекции ПЗ1 СРС	С	5 – 8	Согласно табл.7.4.
				Выполнение задания	1	
				Рефераты	1, 2	
3	Рабочий процесс: от данных до внедрения	УК-2.1,2.2, 2.3,2.4,2.5 ПК-6.1,6.2,6.3	Лекции ЛР1-ЛР4 ПЗ2-ПЗ4 СРС	С	9 – 12	Согласно табл.7.4.
				Защита ЛР	1 - 4	
				Выполнение задания	2 - 4	
				Рефераты	3, 4	
4	Методы машинного обучения с учителем	УК-2.1,2.2, 2.3,2.4,2.5 ПК-6.1	Лекции ЛР5 ПЗ5 СРС	С	13 – 16	Согласно табл.7.4.
				Защита ЛР	5	
				Выполнение задания	5	
				Рефераты	5, 6	
5	Методы машинного обучения без учителя	УК-2.1,2.2, 2.3,2.4,2.5 ПК-6.1	Лекции ЛР6 ПЗ6 СРС	С	17 – 20	Согласно табл.7.4.
				Защита ЛР	6	
				Выполнение задания	6	
				Рефераты	7, 8	
6	Типы данных и конструирование признаков	УК-2.1,2.2, 2.3,2.4,2.5 ПК-6.1,6.3	Лекции ЛР7 СРС	С	21 – 24	Согласно табл.7.4.
				Защита ЛР	7	
				Рефераты	9, 10	
7	Способы повышения эффективности машинного обучения	УК-2.1,2.2, 2.3,2.4,2.5 ПК-6.1,6.2	Лекции ЛР8, ЛР9 ПЗ7-ПЗ9 СРС	С	25 – 28	Согласно табл.7.4.
				Защита ЛР	8, 9	
				Выполнение задания	7 – 9	
				Рефераты	11, 12	
8	Моделирование и прогнозирование	УК-2.1,2.2, 2.3,2.4,2.5 ПК-6.1,6.2,6.3	Лекции СРС	С	29 – 32	Согласно табл.7.4.
				Рефераты	13, 14	
9	Перспективы развития	ПК-6.1,6.2	Лекции СРС	С	33 – 36	Согласно табл.7.4.
				Рефераты	15, 16	

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Примеры вопросов собеседования по разделу (теме) 1 «Введение в машинное обучение»

1. Основы машинного обучения.
2. Преимущества машинного обучения перед традиционными методами.
3. Базовые этапы машинного обучения.

4. Сложности машинного обучения.

Темы рефератов

1. Обучение модели на данных.
2. Извлечение требуемой информации из данных
3. Оценка производительности модели.
4. Предварительная обработка данных.
5. Проектирование признаков.

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового и компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) - вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится в бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Результаты практической подготовки (*умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции*) проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения
промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Какое ограничение на использование сведений в качестве входного признака лишнее?

- а) значение признака должно быть известно на момент прогноза;
- б) признак должен быть численным или категориальным;
- в) значение признака не должно меняться со временем.

Задание в открытой форме:

Базовый рабочий процесс машинного обучения состоит из ...

Задание на установление правильной последовательности

Представление данных включает:

- 1) нормализацию;
- 2) сбор;
- 3) визуализацию

Задание на установление соответствия:

Соотнесите алгоритм и его тип:

Алгоритмы машинного обучения с учителем с Деревья решений
Алгоритмы машинного обучения без учителя Нейронные сети

Неконтролируемые преобразования
Алгоритмы кластеризации

Компетентностно-ориентированная задача:

Составить алгоритм нормализации данных, включающих данные трех различных категорий, в том числе и нечисловую, для машинного моделирования.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций:

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы, применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1	0,5	Выполнил не в полном объеме, но «защитил», выполнил в полном объеме, но не «защитил»	2	Выполнил полностью и «защитил»
Лабораторная работа №2	0,5		2	
Лабораторная работа №3	0,5		2	
Лабораторная работа №4	0,5		2	
Лабораторная работа №5	0,5		2	
Лабораторная работа №6	0,5		2	
Лабораторная работа №7	0,5		2	
Лабораторная работа №8	0,5		2	
Лабораторная работа №9	0,5		2	
Собеседование по теме дисциплины №1	0,5	Дал правильный ответ на менее 75% вопросов	2	Дал правильный ответ на более 75% вопросов
Собеседование по теме дисциплины №2	0,5		2	
Собеседование по теме дисциплины №3	0,5		2	
Собеседование по теме дисциплины №4	0,5		2	
Собеседование по теме дисциплины №5	0,5		2	
Собеседование по теме дисциплины №6	0,5		2	
Собеседование по теме дисциплины №7	0,5		2	
Собеседование по теме дисциплины №8	0,5		2	
Собеседование по теме дисциплины №9	0,5		2	
Выполнения задания на практическом занятии №1	0,5	Выполнил не в полном объеме, или с ошибками	2	Выполнил в полном объеме, без ошибок
Выполнения задания на практическом занятии №2	0,5		2	
Выполнения задания на практическом занятии №3	0,5		2	
Выполнения задания на практическом занятии №4	0,5		2	
Выполнения задания на практическом занятии №5	0,5		2	
Выполнения задания на практическом занятии №6	0,5		2	
Выполнения задания на практическом занятии №7	0,5		2	
Выполнения задания на практическом занятии №8	0,5		2	
Выполнения задания на практическом занятии №9	0,5		2	
Реферат (СРС)	1,5	Ответил неточно на дополнительные	2	Дал правильный ответ на

		вопросы при «защите» реферата		дополнительный вопрос при «защите» реферата
Итого:	15	Итого:	56	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого:	15	Итого:	100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла;
- задание в открытой форме – 2 балла;
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла;
- задание на установление соответствия – 2 балла;
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Чубукова, И. А. DataMining : учебное пособие / И. А. Чубукова. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) : Бинوم. Лаборатория знаний, 2008. – 383 с. – (Основы информационных технологий). – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233055>. – Текст : электронный.

2. Сидоркина, И. Г. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / И. Г. Сидоркина. - Москва: КНОРУС, 2016. - 246 с. – Текст : непосредственный.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Интеллектуальный анализ данных в управлении производственными системами (подходы и методы) / Л. А. Мыльников, Б. Краузе, М. Кютц [и др.]. – Москва : Библио-Глобус, 2017. – 334 с. URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499006>. – Текст : электронный.

4. Осипов, Г. С. Методы искусственного интеллекта : монография / Г. С. Осипов. - М.: Физматлит, 2011. - 296 с. – Текст : непосредственный.

5. Рассел, С. Искусственный интеллект. Современный подход / С. Рассел, Т. Норвиг – 2-е изд. – М.: Вильямс, 2006. – 1408 с. – Текст : непосредственный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Машинное обучение и анализ данных в цифровой экономике : методические указания к лабораторным и практическим занятиям для студентов направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. С. В. Дегтярев, Е. Н. Иванова. – Курск : ЮЗГУ, 2021. – 10 с. – Текст : электронный.

2. Самостоятельная работа студентов : методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине Машинное обучение и анализ данных в цифровой экономике для студентов направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Е. Н. Иванова. – Курск : ЮЗГУ, 2022. – 11 с. – Текст : электронный.

3. Машинное обучение и анализ данных в цифровой экономике : методические указания к выполнению курсовой работы для студентов направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. С. В. Дегтярев, Е. Н. Иванова. – Курск : ЮЗГУ, 2022. – 9 с. – Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Известия высших учебных заведений. Математика.

Искусственный интеллект и принятие решений.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://it-claim.ru/Education/Course/Knowledge/Files/R1.pdf> - Ю.Н. Филиппович, А.Ю. Филиппович Системы искусственного интеллекта.

2. <http://asu.tusur.ru/learning/books/b09.pdf> - С.Н. Павлов Системы искусственного интеллекта

3. <http://ииклуб.рф/history.html> - История развития систем искусственного интеллекта.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Машинное обучение и анализ данных в цифровой экономике» являются лекции, лабораторные и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин. На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал. Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовить рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам контрольных опросов, защиты отчетов по практическим занятиям, а также по

результатам подготовки рефератов. Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Машинное обучение и анализ данных в цифровой экономике»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т.п. В процессе обучения преподаватели используют активные и интерактивные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях в ходе решения ситуационных задач, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой.

Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Машинное обучение и анализ данных в цифровой экономике» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Машинное обучение и анализ данных в цифровой экономике» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

ОС Windows 7 (<http://www.microsoft.com>, договор IT 000012385);

Пакет прикладных программ OpenOffice (<http://www.openoffice.org>, бесплатная, GNU General Public License);

Mulisp (<http://www.recyclebin.ru/BMK/LISP/lisp.html>, бесплатная, Free Software Foundation);

Visual Prolog (<https://www.visual-prolog.com>, бесплатная версия, лицензионное соглашение);

Visual Studio Community (<http://www.visualstudio.com/ru/vs/community>,
бесплатная, лицензионное соглашение);

Adobe reader (<http://get.adobe.com/readewr>,
бесплатная версия, лицензионное соглашение).

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для осуществления практической подготовки обучающихся при реализации дисциплины используются оборудование и технические средства обучения кафедры вычислительной техники:

– учебная мебель: комплекты ученической мебели, стол, стул для преподавателя, доска;

– мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD – T2330/14"/1024 Мб/160 Gb/ сумка, проектор in Focus IN24+ (39945,45);

– ПЭВМ INTEL Core i3-7100/H110M-R C/SI White Box LGA1151.mATX/8Gb/1TB/DVDRW/LCD 21.5"/k+m/;

– многопроцессорный вычислительный комплекс;

– рабочая станция Core 2 Duo 1863/2*DDR2 1024 Мб/2*HDD 200G/SVGA/DVD-RW/20"LCD*2/Secret Net.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			
1	21				1	04.04.22	Протокол заседания кафедры ВТ №7 от 14.01.22