

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.06.2026 10:39:46
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bf598f3b6cb77a486b9a8788d8327373



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Применение методов машинного обучения в физике» по направлению подготовки 03.04.02 Физика направленности Теоретическая и математическая физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 1	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)
Применение методов машинного обучения в физике**

Направление подготовки (специальность)
03.04.02 Физика

Направленность (профиль)
Теоретическая и математическая физика

Присваиваемая квалификация (степень)
Магистр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Челябинск, 2026 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Применение методов машинного обучения в физике» по направлению подготовки 03.04.02 Физика направленности Теоретическая и математическая физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 2

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Применение методов машинного обучения в физике» по направлению подготовки 03.04.02 Физика направленности Теоретическая и математическая физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 3

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 03.04.02 Физика

Направленность (профиль): Теоретическая и математическая физика

Дисциплина: Применение методов машинного обучения в физике

Семестр: 1

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Система оценивания: пятибалльная

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Применение методов машинного обучения в физике» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	Способность ставить научные задачи в области теоретической и математической физики и решать их с использованием современного оборудования и отечественного и зарубежного опыта	ПК-2.1. Обладает знаниями о передовом отечественном и зарубежном опыте эксплуатации и технического обслуживания электронного оборудования; ПК-2.2. Демонстрирует умение ставить научные задачи в области теоретической и математической физики и решать их с использованием современного оборудования и отечественного и зарубежного опыта; ПК-2.3. Имеет практический опыт (навыки) проведения научно-исследовательских	<u>Знать</u> : Для достижения ПК-2.1: основные методы машинного обучения, типы решаемых с их помощью задач, методы подготовки и обработки данных; <u>Уметь</u> : Для достижения ПК-2.2: применять методы машинного обучения в научно-исследовательской деятельности в области теоретической и математической физики; <u>Владеть</u> : Для достижения ПК-2.3: навыком работы с данными с использованием некоторых компьютерных программ и программных сред, в которых реализованы рассматриваемые методы



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Применение методов машинного обучения в физике» по направлению
подготовки 03.04.02 Физика направленности Теоретическая и математическая физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 4	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

		работ, опираясь на использование современного оборудования и отечественного и зарубежного опыта	
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1.	ПК-2 <u>Знать:</u> Для достижения ПК-2.1: основные методы машинного обучения, типы решаемых с их помощью задач, методы подготовки и обработки данных; <u>Уметь:</u> Для достижения ПК-2.2: применять методы машинного обучения в научно- исследовательской деятельности в области теоретической и математической физики; <u>Владеть:</u> Для достижения ПК-2.3: навыком работы с данными с использованием некоторых компьютерных программ и	1. Предмет машинного обучения	Вопросы к экзамену	Вопросы к экзамену
		2. Основные понятия в теории машинного обучения	Отчеты по практическим занятиям	Вопросы к экзамену
		3. Основные понятия математической статистики используемой в машинном обучении	Отчеты по практическим занятиям	Вопросы к экзамену
		4. Байесовская статистика	Вопросы к экзамену	Вопросы к экзамену
		5. Методы машинного обучения без учителя	Отчеты по практическим занятиям	Вопросы к экзамену
		6. Глубокие нейронные сети прямого распространения	Отчеты по практическим занятиям	Вопросы к экзамену
		7. Сверточные нейронные сети	Вопросы к экзамену	Вопросы к экзамену



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Применение методов машинного обучения в физике» по направлению подготовки 03.04.02 Физика направленности Теоретическая и математическая физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 5

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	программных сред, в которых реализованы рассматриваемые методы			
--	----------------------------------------------------------------	--	--	--

3.2 Содержание оценочных средств

Типовые практические задания представлены в Приложении 1.

Вопросы к экзамену

- Предмет машинного обучения
- Задачи, которые решаются методами машинного обучения
- Определение точности моделей машинного обучения
- Основные типы МО: алгоритмы с учителем и без учителя
- Основные понятия в теории машинного обучения
- Емкость модели, переобучение и недообучение
- Регуляризация
- Валидация моделей машинного обучения
- Основные понятия математической статистики используемой в машинном обучении
- Понятие оценки и ее смещения
- Принцип наилучшего правдоподобия
- Перекрестная энтропия
- Оценка условной вероятности
- Байесовская статистика
- Байесовская линейная регрессия
- Глубокие нейронные сети прямого распространения
- Структура нейронной сети прямого распространения
- Выходные функции активации
- Функции активации в скрытых слоях сети
- Алгоритм обратного распространения
- Сверточные нейронные сети
- Виды операций свертки в нейронных сетях
- Три основные идеи заложенные в сверточных сетях: редкое взаимодействие, совместное использование параметров, равномерность
- Уровни пула в сверточных сетях
- Метод главных компонент



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Применение методов машинного обучения в физике» по направлению подготовки 03.04.02 Физика направленности Теоретическая и математическая физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 6	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Текущий контроль теоретических знаний и практических навыков производится в виде отчетов по темам практических занятий, которые сдает студент в течение семестра.

Экзаменационная оценка ставится на основании письменного и устного ответов по экзаменационному билету. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса.

4.2. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Критерии оценки отчета по практическому заданию

Уровень освоения проверяемых компетенций	высокий	средний	базовый	недостаточный
Оценка	Зачтено	Зачтено	Зачтено	Незачтено
Характеристики ответа	Представлен полный письменный отчет по заданию, содержащий описание всех этапов его выполнения и надлежащим образом оформленный (в печатном или электронном виде - в соответствии с требованием преподавателя), полностью	Представлен недостаточно полный письменный отчет по заданию, содержащий описание всех этапов его выполнения, имеющий, возможно, погрешности в оформлении (в печатном или электронном виде - в соответствии с требованием преподавателя),	представлен недостаточно полный письменный отчет по заданию, описание не всех этапов его выполнения, имеющий, возможно, погрешности в оформлении (в печатном или электронном виде - в соответствии с требованием преподавателя), в основном выполнено задание, обучающийся ответил на контрольные вопросы	Данная работа считается невыполненной и не зачитывается. При невыполнении задания хотя бы по одной из изучаемых тем, обучающийся не получает положительную оценку при промежуточном контроле по дисциплине



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Применение методов машинного обучения в физике» по направлению
подготовки 03.04.02 Физика направленности Теоретическая и математическая физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 7	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

выполнено задание, обучающийся верно и полно ответил на все контрольные вопросы преподавателя по теоретической и практической части задания, задание выполнено самостоятельно и в определенный преподавателем срок	полностью выполнено задание, обучающийся преимущественно верно и полно ответил на контрольные вопросы преподавателя по теоретической и практической части задания, задание выполнено самостоятельно, возможно, с нарушением определенного преподавателем срока предоставления отчета, отчет содержит грамматические и стилистические ошибки	преподавателя по теоретической и практической части задания с отражением лишь общего направления изложения материала, с наличием достаточно количества несущественных или одной-двух существенных ошибок, задание выполнено самостоятельно, с нарушением определенного преподавателем срока предоставления отчета, отчет содержит грамматические и стилистические ошибки, при его составлении использована устаревшая учебная литература
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Критерии оценивания теоретических вопросов экзамена:

Характеристики ответа	Оценка	Уровень освоения проверяемых компетенций
Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует при ответе материалы из основной и	отлично	высокий



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Применение методов машинного обучения в физике» по направлению подготовки 03.04.02 Физика направленности Теоретическая и математическая физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 8

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

<p>дополнительной литературы по дисциплине, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Все учебные задания в течение семестра выполнены.</p>		
<p>Студент показывает твердое знание материала, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей при ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, допуская некоторые неточности; демонстрирует хороший уровень освоения материала, информационной и коммуникативной культуры и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Все учебные задания в течение семестра выполнены.</p>	хорошо	средний
<p>Студент показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, которые в целом не препятствуют усвоению последующего программного материала; допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает затруднения при выполнении практических работ; подтверждает освоение компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины, на минимально допустимом уровне. Большинство учебных заданий в течение семестра выполнено.</p>	удовлетворительно	базовый
<p>Студент не знает значительной части программного материала, имеет менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы, допускает существенные ошибки при изложении материала, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины.</p>	неудовлетворительно	недостаточный

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Применение методов машинного обучения в физике» по направлению
подготовки 03.04.02 Физика направленности Теоретическая и математическая физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 9

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке «отлично»:
студент свободно владеет основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины «Применение методов машинного обучения в физике», что позволяет формулировать выводы и участвовать в дискуссии по учебным вопросам данной дисциплины; полностью сформировано умение применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач, отработан навык их решения;
2. Средний уровень соответствует оценке «хорошо»:
студент хорошо владеет основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины; сформировано умение применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач, но навык их решения не отработан;
3. Базовый уровень соответствует оценке «удовлетворительно»:
предполагает формирование компетенций на начальном уровне: студент знает «теоретический минимум»;
4. Низкий уровень соответствует оценке «неудовлетворительно»:
студент не владеет основной терминологией, понятийным аппаратом.

