

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 02.11.2023 10:11:10
Уникальный идентификатор документа:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

«Информационные технологии»



/Д.Г.Демидов/

«28» *ноября* 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы машинного обучения»

Направление подготовки

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Профиль

**«Информационные и автоматизированные системы обработки
информации и управления»**

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва 2021 г.

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Системы машинного обучения» следует отнести формирование у обучающихся теоретических знаний и навыков в области машинного обучения.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Системы машинного обучения» следует отнести:

- получение представления о принципах разработки систем машинного обучения;
- получение навыков проектирования систем машинного обучения;
- внедрение в программное обеспечение модулей машинного обучения.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Системы машинного обучения» относится к числу профессиональных учебных дисциплин обязательной части базового цикла (Б1) основной образовательной программы бакалавриата.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- Распознавание образов в информационных и автоматизированных системах;
- Теория принятия решений;

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Теория систем и системный анализ;
- Преддипломная практика;
- Государственная итоговая аттестация (выполнение и защита ВКР).

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
------------------------	--	--

ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Принципы создания систем машинного обучения <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять естественнонаучные и инженерные знания для создания систем машинного обучения <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Методами математического анализа и моделирования для создания систем машинного обучения
ОПК-8	Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные математические модели в системах машинного обучения <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Использовать средства для создания систем машинного обучения <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Методами проектирования систем машинного обучения
ОПК-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные программные средства для создания систем машинного обучения <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Использовать специализированное программное обеспечение для создания систем машинного обучения <p>владеть:</p> <p>Методами проектирования систем машинного обучения</p>
ПК-2	Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Принципы создания и сопровождения ИС для проектирования систем машинного обучения <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Создавать и сопровождать ИС, автоматизирующие задачи для систем машинного обучения <p>владеть:</p> <p>Навыками разработки ИС для автоматизации задач в области систем машинного обучения</p>

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, т.е. 144 академических часа (из них 54 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Системы машинного обучения» изучаются на четвертом курсе.

Седьмой семестр: лекции – 1 час в неделю (18 часов), лабораторные работы – 2 часа в неделю (36 часов), форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Системы машинного обучения» по срокам и видам работы отражены в приложении.

Содержание разделов дисциплины

Седьмой семестр

Введение в машинное обучение

Основные задачи и методы machine learning (лабораторное занятие)

Методы предобработки данных

Типы данных (лабораторное занятие).

Регрессия

Обучение моделей регрессии (лабораторное занятие).

Кластеризация

Методы обучения без учителя (лабораторное занятие).

Tree-based алгоритмы: введение в деревья

Решающие деревья и их свойства (лабораторное занятие)

Оценка качества алгоритмов

Принципы разбиения выборки, недо- и переобучение (лабораторное занятие).

Временные ряды в машинном обучении

Анализом временных рядов в ML, линейные модели (лабораторное занятие).

Рекомендательные системы

Методы построения рекомендательных систем (лабораторное занятие).

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Системы машинного обучения» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;
- обсуждение и защита рефератов по дисциплине;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Системы машинного обучения» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 20% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

В седьмом семестре

- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита.

Образцы тестовых заданий, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-8	Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем
ОПК-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ПК-2	Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-2 - способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: основные программные средства для создания систем машинного обучения	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: системы машинного обучения	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: системы машинного обучения	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: системы машинного обучения	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: системы машинного обучения
уметь: использовать специализированное программное обеспечение для создания систем машинного обучения	Обучающийся не умеет выбирать инструменты, необходимые для решения поставленных задач	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выбирать инструменты, необходимые для решения поставленных задач	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выбирать инструменты, необходимые для решения поставленных задач	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выбирать инструменты, необходимые для решения поставленных задач

<p>владеть: методами проектирования систем машинного обучения</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами проектирования систем машинного обучения</p>	<p>Обучающийся владеет методами проектирования систем машинного обучения, проявляется недостаточность владения методами проектирования систем машинного обучения</p>	<p>Обучающийся частично владеет методами проектирования систем машинного обучения, но допускаются незначительные ошибки, неточности</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет методами проектирования систем машинного обучения</p>
--	---	--	---	--

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

<p>знать: принципы создания систем машинного обучения</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное знание принципов создания систем машинного обучения</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим знаниям: принципы создания систем машинного обучения. Испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим знаниям: принципы создания систем машинного обучения. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим знаниям: принципы создания систем машинного обучения. Свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>уметь: применять естественнонаучные и общетехнические знания для создания систем машинного обучения</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять естественнонаучные и общетехнические знания для создания систем машинного обучения</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим умениям: применять естественнонаучные и общетехнические знания для создания систем машинного обучения. Испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим умениям: применять естественнонаучные и общетехнические знания для создания систем машинного обучения. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим умениям: применять естественнонаучные и общетехнические знания для создания систем машинного обучения. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>

<p>владеть: навыками математического анализа и моделирования для создания систем машинного обучения</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами математического анализа и моделирования для создания систем машинного обучения</p>	<p>Обучающийся владеет методами математического анализа и моделирования для создания систем машинного обучения. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся частично владеет методами математического анализа и моделирования для создания систем машинного обучения. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет методами математического анализа и моделирования для создания систем машинного обучения. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>
--	---	---	---	--

ОПК-8 - Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем

<p>знать: основные математические модели в системах машинного обучения</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное знание основных математических моделей в системах машинного обучения</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные математические модели в системах машинного обучения. Испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные математические модели в системах машинного обучения. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные математические модели в системах машинного обучения. Свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>уметь: использовать средства для создания систем машинного обучения</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать средства для создания систем машинного обучения</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать средства для создания систем машинного обучения. Испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать средства для создания систем машинного обучения. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать средства для создания систем машинного обучения. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>

		ситуации.		
владеть: навыками проектирования систем машинного обучения	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами проектирования систем машинного обучения	Обучающийся владеет методами проектирования систем машинного обучения. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами проектирования систем машинного обучения. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения	Обучающийся в полном объеме владеет методами проектирования систем машинного обучения. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

ПК-2 - Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

знать: принципы создания и сопровождения ИС для проектирования систем машинного обучения	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное знание принципов создания и сопровождения ИС для проектирования систем машинного обучения	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: принципы создания и сопровождения ИС для проектирования систем машинного обучения. Испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: принципы создания и сопровождения ИС для проектирования систем машинного обучения. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: принципы создания и сопровождения ИС для проектирования систем машинного обучения. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: создавать и сопровождать ИС, автоматизирующие задачи для систем машинного обучения	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет создавать и сопровождать ИС, автоматизирующие задачи для систем машинного обучения	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: создавать и сопровождать ИС, автоматизирующие задачи для систем машинного обучения. Испытывает значительные затруднения при	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: создавать и сопровождать ИС, автоматизирующие задачи для систем машинного обучения. Допускаются незначительные ошибки, неточности,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: создавать и сопровождать ИС, автоматизирующие задачи для систем машинного обучения. Свободно оперирует умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

		оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	затруднения	
владеть: навыками разработки ИС для автоматизации задач в области систем машинного обучения	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками разработки ИС для автоматизации задач в области систем машинного обучения	Обучающийся владеет методами навыками разработки ИС для автоматизации задач в области систем машинного обучения. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками разработки ИС для автоматизации задач в области систем машинного обучения. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения	Обучающийся в полном объеме владеет навыками разработки ИС для автоматизации задач в области систем машинного обучения. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».,

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Системы машинного обучения»:

- подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, отлично

	<p>оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками по работе с современными информационными технологиями.</p> <p>При этом могут быть допущены незначительные неточности при моделировании дополненной и виртуальной реальности.</p>
Хорошо	<p>Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом.</p> <p>Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, хорошо оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками по работе с современными информационными технологиями.</p> <p>При этом могут быть допущены незначительные ошибки при моделировании виртуальной реальности.</p>
Удовлетворительно	<p>Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом.</p> <p>Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, слабо оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками по работе с современными информационными технологиями.</p> <p>При этом могут быть допущены незначительные ошибки при моделировании виртуальной реальности.</p>
Неудовлетворительно	<p>Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом.</p> <p>Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при моделировании виртуальной реальности.</p>

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Вьюгин В.В. Математические основы машинного обучения и прогнозирования. - 1-е изд. - М.: МЦНМО, 2013.
2. Феверолф М., Ричардс Д., Бринк Х. Машинное обучение. - 1-е изд. - СПб.: Питер, 2017.

б) дополнительная литература:

1. Кухарев Г. А., Каменская Е. И., Матвеев Ю. Н. Методы обработки и распознавания изображений лиц в задачах биометрии. - СПб.: Политехника, 2013.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Компьютерные классы № 2662, 2610: Столы, стулья, аудиторная доска, использование переносного мультимедийного комплекса (переносной проектор, персональный ноутбук). Персональные компьютеры, мониторы, мышки, клавиатуры. Рабочее место преподавателя: стол, стул.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 (по программе бесплатного доступа Microsoft Imagine), Microsoft Visual Studio (по программе бесплатного доступа Microsoft Imagine), Unity (свободное ПО Free Personal License)

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Посещение лекционных занятий является обязательным. Пропуск лекционных занятий без уважительных причин и согласования с руководством в объеме более 40% от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр лекций влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине, так как студент не набирает минимально допустимого для получения итоговой аттестации по дисциплине количества баллов за посещение лекционных занятий.

Допускается конспектирование лекционного материала письменным или компьютерным способом.

Регулярная проработка материала лекций по каждому разделу в рамках подготовки к промежуточным и итоговым формам аттестации, а также выполнение и подготовка к защите лабораторных работ по дисциплине является одним из важнейших видов самостоятельной работы студента в течение семестра.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Изучение дисциплины «Системы машинного обучения» обучающимися направления подготовки бакалавров 09.03.02 «Информационные системы и технологии» предусмотрено рабочим учебным планом в 7-м семестре обучения.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы.

Посещение лекционных занятий является обязательным.

Допускается конспектирование лекционного материала письменным или компьютерным способом.

Регулярная проработка материала лекций по каждому разделу в рамках подготовки к промежуточным и итоговым формам аттестации, а также выполнение и подготовка к защите лабораторных работ по дисциплине является одним из важнейших видов самостоятельной работы обучающегося в течение семестра.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **09.03.02 «Информационные системы и технологии»**.

Программу составил:

ассистент



/М.В. Алпатова/

Программа утверждена на заседании кафедры «Информатика и информационные технологии» «29» августа 2021 г., протокол № 1А.

Заведующий кафедрой ИиИТ,
к.т.н.



/Д.А. Арсентьев/

**Структура и содержание дисциплины «Системы машинного обучения» по направлению подготовки
09.03.02 «Информатика и информационные технологии»
(бакалавр)**

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации		
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Под. к л/р	К/р	Э	З	
	Седьмой семестр															
1.1	Введение в машинное обучение	7	1	1			1	1								
1.2	<i>Основные задачи и методы machine learning (лабораторное занятие)</i>	7	1			2	2	1				+				
1.3	<i>Введение в машинное обучение</i>	7	2	1			1	1								
1.4	<i>Основные задачи и методы machine learning (лабораторное занятие)</i>	7	2			2	2	1				+				
1.5	Методы предобработки данных	7	3	1			1	1								
1.6	<i>Типы данных (лабораторное занятие)</i>	7	3			2	2	1				+				
1.7	<i>Методы предобработки данных</i>	7	4	1			1	1								
1.8	<i>Типы данных (лабораторное занятие)</i>	7	4			2	2	1				+				
1.9	Регрессия	7	5	1			1	1								
1.10	<i>Обучение моделей регрессии (лабораторное занятие)</i>	7	5			2	2	1				+				

1.11	<i>Регрессия</i>	7	6	1			1	1							
1.12	<i>Обучение моделей регрессии (лабораторное занятие)</i>	7	6			2	2	1				+			
1.13	Кластеризация	7	7	1			1	1							
1.14	<i>Методы обучения без учителя (лабораторное занятие).</i>	7	7			2	2	1				+			
1.15	<i>Кластеризация</i>	7	8	1			1	1							
1.16	<i>Методы обучения без учителя (лабораторное занятие).</i>	7	8			2	2	1				+			
1.17	Tree-based алгоритмы	7	9	1			1	1							
1.18	<i>Решающие деревья и их свойства (лабораторное занятие)</i>	7	9			2	2	1				+			
1.19	<i>Tree-based алгоритмы</i>	7	10	1			1	1							
1.20	<i>Решающие деревья и их свойства (лабораторное занятие)</i>	7	10			2	2	1				+			
1.21	<i>Tree-based алгоритмы</i>	7	11	1			1	1							
1.22	<i>Особенности ансамблей деревьев (лабораторное занятие)</i>	7	11			2	2	1				+			
1.23	<i>Tree-based алгоритмы</i>	7	12	1			1	1							
1.24	<i>Особенности ансамблей деревьев (лабораторное занятие)</i>	7	12			2	2	1				+			
1.25	Оценка качества алгоритмов	7	13	1			1	1							
1.26	<i>Принципы разбиения выборки, недо- и переобучение (лабораторное занятие)</i>	7	13			2	2	1				+			
1.27	<i>Оценка качества алгоритмов</i>	7	14	1			1	1							
1.28	<i>Принципы разбиения выборки, недо- и переобучение (лабораторное занятие)</i>	7	14			2	2	1				+			

1.29	Временные ряды в машинном обучении	7	15	1			1	1							
1.30	<i>Анализ временных рядов в ML, линейные модели (лабораторное занятие)</i>	7	15			2	2	1				+			
1.31	<i>Временные ряды в машинном обучении</i>	7	16	1			1	1							
1.32	<i>Анализ временных рядов в ML, линейные модели (лабораторное занятие)</i>	7	16			2	2	1				+			
1.33	Рекомендательные системы	7	17	1			1	1							
1.34	<i>Методы построения рекомендательных систем (лабораторное занятие)</i>	7	17			2	2	1				+			
1.35	<i>Рекомендательные системы</i>	7	18	1			1	1							
1.36	<i>Методы построения рекомендательных систем (лабораторное занятие)</i>	7	18			2	2	1				+			
	Форма аттестации	7	19-21												Э
	Всего часов по дисциплине в седьмом семестре			18		36	54	36							

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ
ОП (профиль): «Информационные и автоматизированные системы обработки информации и управления»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская; проектно-технологическая

Кафедра: Информатика и информационные технологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Системы машинного обучения

- Состав:
1. Паспорт фонда оценочных средств
 2. Описание оценочных средств
 - 2.1. Вопросы к экзамену
 - 2.2. Лабораторные работы

Составители:

Доцент, к.т.н. Демидов Д.Г.

Москва, 2021 год

СИСТЕМЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

ФГОС ВО 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общепрофессиональные компетенции:**

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<p>знать: Принципы создания систем машинного обучения</p> <p>уметь: Применять естественнонаучные и инженерные знания для создания систем машинного обучения</p> <p>владеть: Методами математического анализа и моделирования для создания систем машинного обучения</p>	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы	Л	<p>Базовый уровень - воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля</p> <p>Повышенный уровень - практическое применение полученных знаний в процессе подготовки, выполнения и защиты лабораторных работ</p> <p>- свободное использование приобретенных знаний, навыков, умений, применение их в ситуациях повышенной сложности</p>

<p>ОПК-8</p>	<p>Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем</p>	<p>знать: Основные математические модели в системах машинного обучения</p> <p>уметь: Использовать средства для создания систем машинного обучения</p> <p>владеть: Методами проектирования систем машинного обучения</p>	<p>лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы</p>	<p>Л</p>	<p>Базовый уровень - воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля</p> <p>Повышенный уровень - практическое применение полученных знаний в процессе подготовки, выполнения и защиты лабораторных работ - свободное использование приобретенных знаний, навыков, умений, применение их в ситуациях повышенной сложности</p>
---------------------	--	--	--	----------	---

ОПК-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	знать: Основные программные средства для создания систем машинного обучения уметь: Использовать специализированное программное обеспечение для создания систем машинного обучения владеть: Методами проектирования систем машинного обучения	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы	Л	Базовый уровень - воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля Повышенный уровень - практическое применение полученных знаний в процессе подготовки, выполнения и защиты лабораторных работ - свободное использование приобретенных знаний, навыков, умений, применение их в ситуациях повышенной сложности
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:					

ПК-2	<p>способностью выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы</p>	<p>знать: Принципы создания и сопровождения ИС для проектирования систем машинного обучения</p> <p>уметь: Создавать и сопровождать ИС, автоматизирующие задачи для систем машинного обучения</p> <p>владеть: Навыками разработки ИС для автоматизации задач в области систем машинного обучения</p>	<p>лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы</p>	<p>УО, РЗЗ</p>	<p>Базовый уровень - воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля</p> <p>Повышенный уровень - практическое применение полученных знаний в процессе подготовки, выполнения и защиты лабораторных работ</p> <p>- свободное использование приобретенных знаний, навыков, умений, применение их в ситуациях повышенной сложности</p>
------	---	--	--	----------------	--

Перечень оценочных средств по дисциплине «Системы машинного обучения»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Лабораторные работы (Л)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде демонстрации полученных навыков при решении поставленных практических задач.	Задания к лабораторным работам

Кафедра информатики и информационных технологий

(наименование кафедры)

ПК-2 - способностью выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы					
Контролируемый результат обучения	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Экзамен			
		Критерии оценивания			
		2	3	4	5
<p>знать: Принципы создания и сопровождения ИС для проектирования систем машинного обучения</p> <p>уметь: Создавать и сопровождать ИС, автоматизирующие задачи для систем машинного обучения</p> <p>владеть: Навыками разработки ИС для автоматизации задач в области систем машинного обучения</p>	Разделы 1-10	Не разбирается в принципах создания и сопровождения ИС для проектирования систем машинного обучения	Слабо разбирается в принципах создания и сопровождения ИС для проектирования систем машинного обучения	Хорошо разбирается в принципах создания и сопровождения ИС для проектирования систем машинного обучения	Отлично разбирается в принципах создания и сопровождения ИС для проектирования систем машинного обучения

Форма экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Высшая школа печати и медиаиндустрии

Кафедра ИиИТ

Дисциплина «Системы машинного обучения»

Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Курс , группа , форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № .

1. Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ
2. Вопрос (задача/задание) для проверки уровня обученности УМЕТЬ
3. Вопрос (задача/задание) для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

Утверждено на заседании кафедры « » 2021 г., протокол № .

Зав. кафедрой / /
подпись *расшифровка*

Лабораторные работы

по дисциплине «Системы машинного обучения»

1. Тематика лабораторных работ по разделам и темам

Тема №1

Лабораторная работа №1 «Основные задачи и методы machine learning».

Оцениваемая компетенция – ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Какие методы machine learning Вы знаете?
2. Как используются инструменты ML?

Тема №2

Лабораторная работа №2 «Типы данных».

Оцениваемая компетенция – ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Какие типы данных Вы знаете?
2. Как используются типы данных в ML?

Тема №3

Лабораторная работа №3 «Обучение моделей регрессии».

Оцениваемая компетенция – ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Какие методы обучения моделей регрессии Вы знаете?
2. Как происходит обучение моделей регрессии?

Тема №4

Лабораторная работа №4 «Методы обучения без учителя».

Оцениваемая компетенция – ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Какие методы кластеризации Вы знаете?
2. Как происходит работа с текстами средствами ML?

Тема №5

Лабораторная работа №5 «Решающие деревья и их свойства».

Оцениваемая компетенция – ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Какие Tree-based алгоритмы Вы знаете?
2. Как используются деревья в задачах регрессии?

Тема №6

Лабораторная работа №6 «Особенности ансамблей деревьев».

Оцениваемая компетенция – ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Что такое бустинг?
2. Как используются ансамбли деревьев для построения логистической регрессии?

Тема №7

Лабораторная работа №7 «Принципы разбиения выборки, недо- и переобучение».

Оцениваемая компетенция – ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Как происходит оценка моделей по метрикам качества?
2. Как визуализируется процесс обучения?

Тема №7

Лабораторная работа №8 «Анализ временных рядов в ML, линейные модели».

Оцениваемая компетенция – ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Какие принципы кросс-валидации Вы знаете?
2. Как подбираются параметры во временных рядах?

Тема №8

Лабораторная работа №9 «Методы построения рекомендательных систем».

Оцениваемая компетенция – ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Какие методы построения рекомендательных систем Вы знаете?
2. Как оценить качество рекомендаций?

2. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ

В соответствии с заданием продемонстрировать умения работать с инструментами для игровой компьютерной индустрии. В отчет включить формулировку заданий, описание хода выполнения задания, скриншоты экрана с этапами работы.

Составитель _

(подпись)

Демидов Д.Г., доцент, к.т.н.

«26» сентября 2021 г.