

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора

Ю.О. Соболев

	Рабочая программа дисциплины (модуля)
по дисциплине:	Проектный практикум
по направлению:	Прикладная математика и информатика
профиль подготовки:	Науки о данных центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск" центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск"
курс:	1
квалификация:	магистр

Семестры, формы промежуточной аттестации:

- 1 (осенний) - Зачет
- 2 (весенний) - Зачет
- 3 (осенний) - Зачет

Аудиторных часов: 42 всего, в том числе:

- лекции: 6 час.
- семинары: 36 час.
- лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 498 час.

Всего часов: 540, всего зач. ед.: 12

Программу составил: К.А. Лапин, старший методист

Программа обсуждена на заседании центра дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск" 01.03.2025

Аннотация

Данная дисциплина призвана обеспечить тесную связь между научно-теоретической и практической подготовкой, закрепить у обучающихся полученные знания и навыки, полученные в ходе обучения в соответствии с профилем программы. Получит опыт применения полученных знаний в профессиональной деятельности. Дисциплина обеспечивает практическую подготовку обучающихся и направлена на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

- обучить студентов применять теоретические знания и навыки, полученные в рамках других курсов по машинному обучению, на практике. Студенты должны научиться решать реальные задачи машинного обучения, используя различные методы и алгоритмы, а также оценивать эффективность своих решений и улучшать их качество. Кроме того, целью дисциплины является развитие командной работы и умений в области проектирования и реализации проектов в области машинного обучения.

Задачи дисциплины

- ознакомление с основными методами и алгоритмами машинного обучения;
- приобретение практических навыков решения задач машинного обучения на реальных данных;
- изучение процесса предобработки данных, выбора признаков и построения моделей;
- оценка качества моделей и выбор наиболее эффективного алгоритма для решения задачи;
- разработка и реализация проекта в области машинного обучения с использованием командной работы;
- анализ полученных результатов и определение возможных улучшений проекта;
- подготовка отчетности и презентации проекта.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует в рамках обозначенной проблемы цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
	УК-2.2 Способен прогнозировать результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения
	УК-2.3 Способен организовать и координировать работу участников проекта, обеспечивать работу команды необходимыми ресурсами
	УК-2.4 Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной задачи	УК-3.1 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов
	УК-3.2 Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий

цели	УК-3.3 Способен предвидеть результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий
	УК-3.4 Способен планировать командную работу, распределять поручения членам команды, организовать обсуждение разных идей и мнений
ОПК-5 Имеет представление об актуальных проблемах науки и техники в области информатики и вычислительной техники, способен на научном языке формулировать профессиональные задачи	ОПК-5.1 Имеет представление о современном состоянии исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ОПК-5.2 Способен оценивать актуальность исследований в области информатики и вычислительной техники и их практическую значимость
	ОПК-5.3 Владеет профессиональной терминологией, используемой в современной научно-технической литературе, обладает навыками устного и письменного изложения результатов научной деятельности в рамках профессиональной коммуникации
ПК-7 Способен разрабатывать и реализовывать инновационные технологические проекты, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов	ПК-7.1 Знает теорию и методы управления высокотехнологическими проектами и принципы их технико-экономического обоснования
	ПК-7.2 Умеет управлять высокотехнологическим проектом для эффективного достижения целей проекта в рамках утвержденных заказчиком требований, бюджета и сроков
	ПК-7.3 Владеет методами планирования, организации исполнения, контроля, анализа отклонений и коррекции исполнения
ПК-9 Способен управлять объектами интеллектуальной собственности, созданными в результате инновационной деятельности, обеспечивать охрану и передачу прав на эти объекты	ПК-9.1 Знает порядок создания и охраны интеллектуальной собственности, введения в оборот прав на нее
	ПК-9.2 Умеет организовывать информационно-аналитическое сопровождение процесса создания результатов интеллектуальной деятельности
	ПК-9.3 Владеет методами организации правового сопровождения интеллектуальной собственности и введения в оборот прав на интеллектуальную собственность и материальные носители, в которых она выражена

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- иметь представление о содержании научной деятельности, о современных исследованиях в области, соответствующей профилю образовательной программы;
- методы теоретического и экспериментального исследования в области, соответствующей профилю образовательной программы;
- принципы организации проведения экспериментов и испытаний;
- принципы оформления результатов проектных работ;
- основные методы и алгоритмы машинного обучения;
- процесс предобработки данных и выбора признаков;
- способы оценки качества моделей.

уметь:

- провести обзор имеющегося материала для решения поставленной задачи;
- использовать выбранный метод или сочетать различные методы в решении поставленной задачи;
- применять современные методы сбора и обработки данных при работе над проектом;
- строить деятельность на основе выполнения технологических требований и нормативов, придерживаться правовых и этических норм, принятых в профессиональной деятельности;
- оформлять и представлять результаты выполненной работы;
- применять методы машинного обучения для решения задач на реальных данных;
- выбирать наиболее эффективный алгоритм для решения задачи;
- разрабатывать и реализовывать проект в области машинного обучения с использованием командной работы.

владеть:

- навыками анализа научной и технической информации в области, соответствующей профилю образовательной программы;
- умением анализировать результаты и определять возможные улучшения проекта;
- навыками подготовки отчетности и презентации проекта.

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

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Подготовительный этап	1	2		33
2	Обзор и анализ информации по теме проекта	1	2		33
3	Проектная деятельность		4		66
4	Подготовка отчета		4		34
5	Подготовительный этап	1	2		33
6	Обзор и анализ информации по теме проекта	1	2		33
7	Проектная деятельность		4		66
8	Подготовка отчета		4		34
9	Подготовительный этап	1	2		33
10	Обзор и анализ информации по теме проекта	1	2		33
11	Проектная деятельность		4		66
12	Подготовка отчета		4		34
Итого часов		6	36		498
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		540 час., 12 зач.ед.			

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 1 (Осенний)

1. Подготовительный этап

Объединение в проектные команды. Встреча с заказчиками проектных задач. Выбор и получения проектных задач.

2. Обзор и анализ информации по теме проекта

Анализ выбранных задач, выбор методов машинного обучения и направления решения.

3. Проектная деятельность

Проведение исследования, генерация решений, написания кода. Ревью промежуточных решений.

4. Подготовка отчета

Оформление результатов по проделанной работе и выступление на семинаре.

Семестр: 2 (Весенний)

5. Подготовительный этап

Объединение в проектные команды. Встреча с заказчиками проектных задач. Выбор и получения проектных задач.

6. Обзор и анализ информации по теме проекта

Анализ выбранных задач, выбор методов машинного обучения и направления решения.

7. Проектная деятельность

Проведение исследования, генерация решений, написания кода. Ревью промежуточных решений.

8. Подготовка отчета

Оформление результатов по проделанной работе и выступление на семинаре.

Семестр: 3 (Осенний)

9. Подготовительный этап

Объединение в проектные команды. Встреча с заказчиками проектных задач. Выбор и получения проектных задач.

10. Обзор и анализ информации по теме проекта

Анализ выбранных задач, выбор методов машинного обучения и направления решения.

11. Проектная деятельность

Проведение исследования, генерация решений, написания кода. Ревью промежуточных решений.

12. Подготовка отчета

Оформление результатов по проделанной работе и выступление на семинаре.

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

Обучение проходит с применением дистанционных образовательных технологий.

6.Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Практикум на ЭВМ по математической статистике [Текст] / Ю. С. Харин, М. Д. Степанова - Мн. Университетское, 1987

Дополнительная литература

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Questel Orbit <https://www.orbit.com/> – объединяет около 100 баз данных, предназначенных специалистам в области патентоведения и широкому кругу исследователей. Основная патентная база FamPat содержит данные 95 патентных ведомств всех регионов мира; патенты объединены в семьи по тематическому признаку.
2. Inspec Analytics – аналитический модуль базы данных Inspec <https://inspec-analytics-app.theiet.org/>. Inspec Analytics позволяет визуализировать результаты поиска, сравнивать полученные результаты на уровне учреждений, авторов, тематик по количеству публикации.
3. Sage journals – более 100 журналов доступно в полнотекстовом режиме в области естественных наук, техники и медицины.
<https://journals.sagepub.com/action/doSearch?filterOption=allJournal&AllField=research&content=journals&target=titleSearch&pageSize=100&startPage=0>
4. Taylor&Francis journals – более 2000 журналов по всем областям знаний. Журналы разделены по коллекциям в области STM наук (Science, Technology & Medicine) и HSS (Humanities & Social Sciences), а также по более узким, конкретным областям знаний,
<https://www.tandfonline.com/action/doSearch?AllField=research&startPage=&target=titleSearch&content=title>

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

Библиотеки Python, R.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основой содержания групповой работы студента в ходе реализации проекта является освоение различных технологий в области разработки моделей машинного обучения, написание исходного кода для реализации поставленной задачи. При выполнении группового задания студенты должны сочетать практическую работу по теме задания с теоретическим изучением вопроса с использованием рекомендованных информационных ресурсов.

Успешное прохождение практикума требует:

- ознакомление со всеми материалами и рекомендациями преподавателей и менторов курса;
- умения договариваться и организовывать командную работу;
- четкого соблюдения сроков и требований организаторов практикума;
- напряжённой самостоятельной работы студента.

Самостоятельная работа включает в себя:

- изучение лучших практик рынка и прикладных исследований;
- самостоятельных прикладных исследований по рабочим задачам;

– выбор подходов, методов и цифровых инструментов для решения кейсов и/или подготовки группового проекта в рамках текущей и промежуточной аттестации.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению:	Прикладная математика и информатика
профиль подготовки:	Науки о данных центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск" центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск"
курс:	<u>1</u>
квалификация:	магистр
Семестры, формы промежуточной аттестации:	
1 (осенний) - Зачет	
2 (весенний) - Зачет	
3 (осенний) - Зачет	
Разработчик:	К.А. Лапин, старший методист

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует в рамках обозначенной проблемы цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
	УК-2.2 Способен прогнозировать результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения
	УК-2.3 Способен организовать и координировать работу участников проекта, обеспечивать работу команды необходимыми ресурсами
	УК-2.4 Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов
	УК-3.2 Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий
	УК-3.3 Способен предвидеть результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий
	УК-3.4 Способен планировать командную работу, распределять поручения членам команды, организовать обсуждение разных идей и мнений
ОПК-5 Имеет представление об актуальных проблемах науки и техники в области информатики и вычислительной техники, способен на научном языке формулировать профессиональные задачи	ОПК-5.1 Имеет представление о современном состоянии исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ОПК-5.2 Способен оценивать актуальность исследований в области информатики и вычислительной техники и их практическую значимость
	ОПК-5.3 Владеет профессиональной терминологией, используемой в современной научно-технической литературе, обладает навыками устного и письменного изложения результатов научной деятельности в рамках профессиональной коммуникации
ПК-7 Способен разрабатывать и реализовывать инновационные технологические проекты, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов	ПК-7.1 Знает теорию и методы управления высокотехнологическими проектами и принципы их технико-экономического обоснования
	ПК-7.2 Умеет управлять высокотехнологическим проектом для эффективного достижения целей проекта в рамках утвержденных заказчиком требований, бюджета и сроков
	ПК-7.3 Владеет методами планирования, организации исполнения, контроля, анализа отклонений и коррекции исполнения
	ПК-9.1 Знает порядок создания и охраны интеллектуальной собственности, введения в оборот прав на нее

ПК-9 Способен управлять объектами интеллектуальной собственности, созданными в результате инновационной деятельности, обеспечивать охрану и передачу прав на эти объекты	ПК-9.2 Умеет информационно-аналитическое процесса создания результатов деятельности	организовывать сопровождение интеллектуальной
	ПК-9.3 Владеет методами организации правового сопровождения интеллектуальной собственности и введения в оборот прав на интеллектуальную собственность и материальные носители, в которых она выражена	

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Проектный практикум» обучающийся должен:

знать:

- иметь представление о содержании научной деятельности, о современных исследованиях в области, соответствующей профилю образовательной программы;
- методы теоретического и экспериментального исследования в области, соответствующей профилю образовательной программы;
- принципы организации проведения экспериментов и испытаний;
- принципы оформления результатов проектных работ;
- основные методы и алгоритмы машинного обучения;
- процесс предобработки данных и выбора признаков;
- способы оценки качества моделей.

уметь:

- провести обзор имеющегося материала для решения поставленной задачи;
- использовать выбранный метод или сочетать различные методы в решении поставленной задачи;
- применять современные методы сбора и обработки данных при работе над проектом;
- строить деятельность на основе выполнения технологических требований и нормативов, придерживаться правовых и этических норм, принятых в профессиональной деятельности;
- оформлять и представлять результаты выполненной работы;
- применять методы машинного обучения для решения задач на реальных данных;
- выбирать наиболее эффективный алгоритм для решения задачи;
- разрабатывать и реализовывать проект в области машинного обучения с использованием командной работы.

владеть:

- навыками анализа научной и технической информации в области, соответствующей профилю образовательной программы;
- умением анализировать результаты и определять возможные улучшения проекта;
- навыками подготовки отчетности и презентации проекта.

3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

не предусмотрено

4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Перечень примерных тем проектов:

1. Умное динамическое ценообразование.
2. Разработка математической модели прогнозирования продаж.
3. Анализ и прогноз эффективности маршрутов общественного транспорта.

Критерии оценивания

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который:

- достиг командных и личных результатов работы над кейсами практикума;
- прочно усвоил предусмотренный программный материал;
- правильно, аргументировано ответил на все вопросы при защите проекта, с отсылками на релевантные исследования в профессиональной области;
- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который:

- не справился с 50% вопросов в ходе защиты проекта, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки;
- не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем, ментором или заказчиком задачи практикума;
- не имеет целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития проекта;
- не внес личный вклад в командный результат, не выполнив более 60% назначенных задач.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Зачет проводится в формате защиты проектов.