**Приложение**

**к Рабочей программе дисциплины**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное**

**образовательное учреждение высшего образования**

**«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет**

**им. Н.И. Лобачевского»**

|  |
| --- |
| **Институт информационных технологий, математики и механики** |

(факультет / институт / филиал)

#### Кафедра алгебры, геометрии и дискретной математики

#### (наименование кафедры))

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДЕНО  решением ученого совета ННГУ  протокол от  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_ |
|  | |

**ФОНД**

**ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

#### ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

#### Теория машинного обучения

(наименование дисциплины)

02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

(код и наименование направления подготовки)

Когнитивные системы

(наименование профиля подготовки, направленности программы)

Нижний Новгород

2020

***Цель фонда оценочных средств.*** Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Теория машинного обучения». Перечень видов оценочных средств соответствует Рабочей программе дисциплины.

***Фонд оценочных средств включает*** материалы для проведения текущего контроля в форме заданий для контрольных работ, вопросов для собеседования и итоговой аттестации в форме вопросов к зачету.

1. **Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Формируемые компетенции** (код, содержание компетенции) | **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции** | | **Наименование оценочного средства** |
| **Индикатор достижения компетенции**\*  (код, содержание индикатора) | **Результаты обучения**  **по дисциплине\*\*** |
| *ПК-7.* Способен проектировать распределенные информационные системы, их компоненты и протоколы их взаимодействия, собирать, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, необходимые для проектной и производственно-технологической деятельности | ПК-7.1. Знает как проектировать распределенные информационные системы, их компоненты и протоколы их взаимодействия, собирать, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, необходимые для проектной и производственно-технологической деятельности | Знать теоретические основы машинного обучения: постановки задач обучения по прецедентам, обучения без учителя; основные алгоритмы решения задачи восстановления регрессии (метод наименьших квадратов, гребневая регрессия, «лассо», регрессия методом главных компонент, частичные наименьшие квадраты); основные алгоритмы решения задачи классификации (байесов классификатор, алгоритм ближайших соседей, линейная регрессия, линейный и квадратичный дискриминантный анализ, логистическая регрессия, Персептрон Розенблатта, алгоритм обратного распространения ошибки для обучения нейронной сети, машина опорных векторов, деревья решений, градиентный бустинг, баггинг, случайные деревья)  Владеть современными инструментальными вычислительными средствами теории машинного обучения. | *Собеседование, контрольная работа* |
| ПК-7.2. Умеет применять полученные знания чтобы проектировать распределенные информационные системы, их компоненты и протоколы их взаимодействия, собирать, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, необходимые для проектной и производственно-технологической деятельности | Знать методы практического применения теоретических знаний в области фундаментальной информатики и информационных технологий  Уметь профессионально разрабатывать и проводить процедуры тестирования алгоритмов кластеризации (методы из теории графов, методы центров тяжести и медиан, EM-метод).  Владеть методами практического применения теоретических знаний в области фундаментальной информатики и информационных технологий. | *Контрольная работа* |
| ПК-7.3. Имеет практический опыт в проектировании распределенных информационных систем, их компонент и протоколов их взаимодействия, собирать, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, необходимые для проектной и производственно-технологической деятельности | Знать подходы к решению задач иерархической кластеризации; экспериментальные методы оценки качества обучения; основы теории Вапника–Червоненкиса.  Уметь использовать имеющиеся знания для решения практических задач машинного обучения; оценивать на практике качество обучения используемых моделей.  Владеть навыками решения практических задач с использованием методов машинного обучения; использования среды статистических вычислений R или библиотеки ScikitLearn для решения задач машинного обучения. | *Собеседование* |

1. **Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности**
   1. **Вопросы к зачету/экзамену по дисциплине «Теория машинного обучения»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Вопрос | Код формируемой компетенции |
|  | Лемма Бернштейна–Чернова. | ПК-7.1 |
|  | Равномерная сходимость эмпирического риска к ожидаемому риску в конечном случае. | ПК-7.1 |
|  | Размерность Вапника–Червоненкиса класса пороговых функций. | ПК-7.1 |
|  | Размерность Вапника–Червоненкиса класса нейронных сетей. | ПК-7.1 |
|  | Размерность Вапника–Червоненкиса для класса деревьев решений. | ПК-7.1 |
|  | ε-сеть. Теорема Вапника–Червоненкиса о равномерной сходимости эмпирического риска к ожидаемому в бесконечном случае. | ПК-7.1 |
|  | Определение «вероятно почти корректного» (PAC–probably approximately correct learning) обучения. | ПК-7.1 |
|  | PAC-обучение. Обучение конъюнкциям. | ПК-7.1 |
|  | PAC-обучение. Труднорешаемость задачи обучения 3-ДНФ формулам. | ПК-7.1 |
|  | PAC-обучение. Обучение 3-КНФ формулам. | ПК-7.1 |
|  | Лезвие Оккама. Использования принципа лезвия Оккама при обучении конъюнкциям. | ПК-7.1 |
|  | Использования принципа лезвия Оккама при обучении деревьям решений. | ПК-7.1 |
|  | Обучение с помощью вопросов. Вопросы принадлежности и эквивалентности. Размерность научения. | ПК-7.1 |
|  | Верхние оценки сложности обучения с помощью вопросов принадлежности на основе размерности научения. | ПК-7.1 |
|  | Нижние оценки сложности обучения с помощью вопросов на основе размерности научения. | ПК-7.1 |

* 1. **Типовые задания для текущего контроля успеваемости**
     1. **Типовые задания контрольных работ для оценки компетенции ПК-7.2, ПК-7.3**

|  |  |
| --- | --- |
| Задание | Компе-тенция |
|  | ПК-7.2 |
|  | ПК-7.2 |
|  | ПК-7.2 |
|  | ПК-7.2 |
|  | ПК-7.2 |
|  | ПК-7.3 |
|  | ПК-7.3 |

**2.3. Вопросы изадания, выносимые на промежуточную аттестацию (зачет) для проверки знаний и навыков по компетенциям ПК-7.1, -7.2, -7.3**

На аттестацию для оценки ПК-7 выносятся:

1) Оценка ПК-7.1 в части «Знать» - результаты собеседования по вопросам п.2.1 (по билетам, см. Приложение 1) с весовым коэффициентом 0.5;

2) Оценка ПК-7.2, ПК-7.3 в части «Уметь», «Владеть» - результаты текущего контроля, с весовым коэффициентом 0.5

Составитель:

д.ф.-м.н., проф.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Н. Ю. Золотых

(подпись)

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_