

24.06.2022

04.08-12/56

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

**Институт современных образовательных технологий (ИСОТ)**



**Дополнительное профессиональное образование**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ  
*Наука о данных и машинное обучение: математический подход***

Регистрационный № 220638

Москва, 2022

**СОГЛАСОВАНО:**

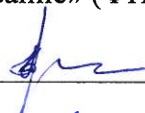
Декан факультета «Фундаментальные науки»  
МГТУ им. Н.Э. Баумана  
д.ф.-м.н., доцент



В.О. Гладышев

23.06.2022 (дата)

Заведующий кафедрой «Математическое моделирование» (ФН 12)  
МГТУ им. Н.Э. Баумана  
д.т.н., профессор



А.П. Крищенко

23.06.2022 (дата)

Начальник УМО ИСОТ  
МГТУ им. Н.Э. Баумана



А.Н. Козлова

24.06.2022 (дата)

## Оглавление

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
1.1. Цель ДПП .....	4
1.2. Категория слушателей ДПП .....	4
1.3. Дополнительные характеристики ДПП.....	4
1.4. Перечень компетенций формирующихся в результате освоения программы .....	5
1.5. Соответствие видов деятельности и профессиональных компетенций и их составляющих .....	6
1.6. Планируемые результаты обучения .....	7
2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДПП .....	7
2.1. Общая трудоёмкость программы, аудиторная и самостоятельная работа .....	7
2.2. Форма обучения .....	7
2.3. Учебный план.....	8
3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК .....	8
4. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДПП.....	9
5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДПП.....	9
5.1. Организационные условия реализации ДПП.....	9
5.2. Педагогические условия реализации ДПП .....	9
5.3. Учебно-методическое обеспечение ДПП.....	10
5.4. Методические рекомендации .....	10
6. ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДПП .....	10
6.1. Общие положения итоговой аттестации ДПП.....	10
6.2. Форма итоговой аттестации ДПП .....	10
6.3. Регламент подготовки, выполнения и проведения защиты итоговой аттестационной работы .....	10
7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	12
7.1. Паспорт комплекта оценочных средств .....	12
7.2. Комплект оценочных средств .....	13

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дополнительная профессиональная программа (далее – ДПП, программа) подготовлена на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- требований Приказа Минобрнауки России от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

- методических рекомендаций-разъяснений Минобрнауки России по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов от 22 апреля 2015 года № ВК-1030/06;

- приказа Минобрнауки России от 23 августа 2017 года № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- методических рекомендаций Минобрнауки России по организации итоговой аттестации при реализации дополнительных профессиональных программ от 30.03.2015 №АК-820/06.

Реализация программы профессиональной переподготовки направлена на получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности, приобретения новой квалификации.

### **1.1. Цель ДПП**

Сформировать профессиональные компетенции, необходимые для сбора, анализа и обработки данных для профессиональной деятельности в сфере машинного обучения.

Программа охватывает все разделы современного анализа данных, в том числе глубинное обучение и его применение и включает в себя изучение программирования и базовых разделов математики: машинное обучение, прикладная статистика и обработка данных, работа с большими данными, глубинное обучение, его применение к изображениям, текстам и сигналам. В реализации программы сделан акцент на практическую работу и проектную деятельность.

### **1.2. Категория слушателей ДПП**

К освоению программы допускаются лица, имеющие высшее образование, или лица, получающие высшее образование.

Программа будет интересна инженерам, инженерам-исследователям, специалистам, работающим в естественно-научной и/или экономической сферах деятельности и интересующимся анализом данных, обработкой больших объемов информации, а также студентам старших курсов обучающихся по направлениям системный анализ и управление, автоматизация и управление, информационные системы и др.

### **1.3. Дополнительные характеристики ДПП**

Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения, определен Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2014 г. № 809н «Об утверждении профессионального стандарта «Системный аналитик» (зарегистрировано в Минюсте России 24 ноября 2014 г., регистрационный № 34882), регистрационный номер 233.

Наименование вида профессиональной деятельности: Проектно-исследовательская деятельность в области информационных технологий (Код 06.022).

Обобщенная трудовая функция: Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности.

Трудовые функции:

Планирование разработки или восстановления требований к системе (С/01.6).

Анализ проблемной ситуации заинтересованных лиц (С/02.6).

Организация оценки соответствия требованиям существующих систем и их аналогов (С/07.6).

Постановка задачи на разработку требований к подсистемам и контроль их качества (С/11.6).

Обработка запросов на изменение требований к системе (С/13.6).

#### **1.4 Перечень компетенций формирующихся в результате освоения программы**

Реализация программы профессиональной переподготовки направлена на приобретение новой квалификации «Специалист по обработке больших данных и искусственному интеллекту», которая дает право на ведение профессиональной деятельности в сфере *информационные технологии*.

Профессиональные компетенции базируются на основании Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 10 января 2018 г. № 15 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика» с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г., зарегистрировано в Минюсте РФ 6 февраля 2018 г., регистрац. № 49944.

Перечень компетенций:

универсальные компетенции:

– способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

общепрофессиональные компетенции:

– способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем (ОПК-2);

профессиональные компетенции:

– способен осуществлять технологическую поддержку процессов модификации и сопровождения интеллектуальных систем (ПК-1).

– способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение для синтеза интеллектуальных систем (ПК-2);

– способен провести обработку и анализ результатов измерений (ПК-3);

– способен написать исходный код системы управления базами данных на языке программирования системы управления базами данных (ПК-4).

Профессиональные компетенции определяются Университетом на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников.

**1.5. Соответствие видов деятельности и профессиональных компетенций и их составляющих**

<b>Обобщенная трудовая функция</b>			
Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности			
<b>Трудовые функции</b>			
Планирование разработки или восстановления требований к системе С/01.6			
<b>Код компетенции</b>	<b>Практический опыт</b>	<b>Умения</b>	<b>Знания</b>
1	2	3	4
ПК-1	<p>Определение источников информации для требований к системе.</p> <p>Выбор методов разработки требований к системе.</p> <p>Выбор типов и атрибутов требований к системе.</p> <p>Владеть методами разработки прототипов интеллектуальных систем.</p>	<p>Выбирать методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе.</p> <p>Планировать проектные работы.</p> <p>Анализировать входную информацию.</p>	<p>Методы планирования проектных работ.</p>
Анализ проблемной ситуации заинтересованных лиц (С/02.6)			
ПК-3	<p>Выявление существенных явлений проблемной ситуации.</p> <p>Проведение классификации явлений как фактов, проблем, последствий и причин.</p> <p>Проведение обсуждения модели проблемной ситуации с заинтересованными лицами.</p> <p>Методами для построения математических моделей интеллектуальных систем.</p>	<p>Строить схемы причинно-следственных связей.</p> <p>Применять техники оценки параметров по данным измерений.</p>	<p>Методы классического системного анализа.</p> <p>Основы системного мышления.</p>
Организация оценки соответствия требованиям существующих систем и их аналогов (С/07.6)			
ПК-2 ПК-3	<p>Подготовка методики оценки готовых систем на соответствие требованиям.</p> <p>Сбор, обработка и анализ результатов оценки готовых систем на соответствие требованиям.</p> <p>Координирование и проведение оценки готовых систем.</p>	<p>Алгоритмизировать деятельность.</p>	<p>Методы оценки качества программных систем.</p> <p>Теория тестирования.</p>
Постановка задачи на разработку требований к подсистемам системы и контроль их качества (С/11.6)			
ПК-2 ПК-4	<p>Выбор шаблона описаний требований к подсистеме.</p> <p>Определение критериев качества требований к подсистеме.</p>	<p>Формулировать задачи и требования к результатам аналитических работ и методам</p>	<p>Требования к системе.</p> <p>Возможности современных и пер-</p>

	Определение функциональных рамок подсистемы. Владение принципами построения языков запросов и манипулирования данными.	их выполнения. Проводить оценку и обоснование разрабатываемых решений. Осуществлять обоснованный выбор модели организации данных.	спективных средств разработки программных продуктов, технические средства. Теорию баз данных.
Обработка запросов на изменение требований к системе (С/13.6)			
1	2	3	4
ПК-1 ПК-3	Изучение запросов на изменение требований к системе. Оценка влияния возможных изменений на качество системы и интересы заинтересованных лиц. Методами для построения математических моделей интеллектуальных систем.	Анализировать влияния изменений. Применять техники оценки параметров по данным измерений.	Процедура управления изменениями требований. Методы обработки результатов испытаний.
Универсальные компетенции: УК-1 Общепрофессиональные компетенции: ОПК-2			

## 1.6. Планируемые результаты обучения

Планируемыми результатами обучения является:

– успешное освоение профессиональных компетенций в процессе изучения перечисленных в учебном плане учебных дисциплин (Python и математические основы машинного обучения; дополнительные главы высшей математики; теория автоматов, языков и вычислений; программные средства математического моделирования; нейронные сети и глубокое обучение; методы и алгоритмы обработки больших данных);

– успешное освоение программы профессиональной переподготовки;

– успешное прохождение итоговой аттестации (подготовка и защита итоговой аттестационной работы (ИАР)).

Обучающимся, успешно прошедшим обучение, сдавшим текущие контрольные задания, промежуточную аттестацию и итоговую аттестацию, выдается диплом о профессиональной переподготовке с присвоением квалификации «Специалист по обработке больших данных и искусственному интеллекту» образца, установленного в МГТУ им. Н.Э. Баумана, и дает право на ведение профессиональной деятельности в сфере *информационные технологии*.

## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДПП

### 2.1. Общая трудоёмкость программы, аудиторная и самостоятельная работа

Общая трудоёмкость программы составляет 907 ч., из них 535 ч. аудиторной работы и 372 ч. самостоятельной работы.

### 2.2. Форма обучения

ДПП «Наука о данных и машинное обучение: математический подход» реализуется по очной форме обучения с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

### 2.3. Учебный план

№ п/п	Наименование учебных дисциплин	Форма контроля	Всего, час	В том числе			Код формируемой компетенции
				Лекции*	Практические Занятия*	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Python и математические основы машинного обучения	экзамен	170	34/12*	34/22*	68	
2	Дополнительные главы высшей математики	зачет	153	34	51	68	
3	Теория автоматов, языков и вычислений	зачет	102	34	34	34	
4	Программные средства математического моделирования	экзамен	170	34/17*	51	68	
5	Нейронные сети и глубокое обучение	экзамен	170	17/12*	51/22*	68	
6	Методы и алгоритмы обработки больших данных	экзамен	102	34	34	34	
7	Итоговая аттестация	подготовка и защита ИАР	40	–	8	32	
<b>ИТОГО</b>			<b>907</b>	<b>187/41</b>	<b>263/44</b>	<b>372</b>	<b>–</b>

\* Занятия с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

### 3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Наименование учебных дисциплин	1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя	5 неделя
1.	Python и математические основы машинного обучения					
2.	Дополнительные главы высшей математики					
		<b>6 неделя</b>	<b>7 неделя</b>	<b>8 неделя</b>	<b>9 неделя</b>	<b>10 неделя</b>
2.	Дополнительные главы высшей математики					
3.	Теория автоматов, языков и вычислений					
4.	Программные средства математического моделирования					
		<b>11 неделя</b>	<b>12 неделя</b>	<b>13 неделя</b>	<b>14 неделя</b>	<b>15 неделя</b>
4.	Программные средства математического моделирования					



5.	Нейронные сети и глубокое обучение					
		<b>16 неделя</b>	<b>17 неделя</b>	<b>18 неделя</b>		
6.	Методы и алгоритмы обработки больших данных					
7.	Итоговая аттестация					

Минимальный срок освоения ДПП – 18 недель (1 неделя – 54 академических часа, при условии шестидневной учебной недели).

Фактическое расписание занятий: занятия проводятся 3 раза в неделю по будням (28 учебных часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы), время проведения занятий с 18.30 до 21.30. Продолжительность обучения – 56 недель (включая итоговую аттестацию).

#### 4. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДПП

Рабочие программы учебных дисциплин являются универсальными и представлены в приложении к ДПП.

Перечень приложений:

Приложение 1. Рабочая программа учебной дисциплины «Python и математические основы машинного обучения».

Приложение 2. Рабочая программа учебной дисциплины «Дополнительные главы высшей математики».

Приложение 3. Рабочая программа учебной дисциплины «Теория автоматов, языков и вычислений».

Приложение 4. Рабочая программа учебной дисциплины «Программные средства математического моделирования».

Приложение 5. Рабочая программа учебной дисциплины «Нейронные сети и глубокое обучение».

Приложение 6. Рабочая программа учебной дисциплины «Методы и алгоритмы обработки больших данных».

Приложение 7. Методические рекомендации по итоговой аттестации.

#### 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДПП

##### 5.1. Организационные условия реализации ДПП

Организационные условия реализации ДПП зависят от учебной дисциплины и представлены в рабочих программах.

##### 5.2. Педагогические условия реализации ДПП

Реализация программы обеспечивается преподавательским составом, удовлетворяющим следующим условиям:

- наличие высшего образования, соответствующее профилю программы, из числа штатных преподавателей, или привлеченных на условиях почасовой оплаты труда;
- опыт практической деятельности в соответствующей сфере из числа штатных преподавателей или привлеченных на условиях почасовой оплаты труда.

Реализация ДПП осуществляется профессорско-преподавательским составом кафедры «Математическое моделирование» МГТУ им. Н.Э. Баумана.

### **5.3. Учебно-методическое обеспечение ДПП**

Учебно-методическое обеспечение учебных дисциплин представлено в рабочих программах и содержит основную литературу, дополнительную литературу, электронные ресурсы и методические указания.

### **5.4. Методические рекомендации**

Методические рекомендации по реализации учебных дисциплин представлены в рабочих программах.

## **6. ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДПП**

### **6.1. Общие положения итоговой аттестации ДПП**

Итоговая аттестация слушателей проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся.

Итоговая аттестация является обязательной для слушателей, завершающих обучение по ДПП.

Оценка качества освоения ДПП проводится в отношении соответствия результатов освоения программы заявленным целям и планируемым результатам обучения.

Итоговая аттестация осуществляется итоговой аттестационной комиссией (ИАК) утвержденной приказом по МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Слушатели, освоившие учебный план ДПП и успешно прошедшие итоговую аттестацию, получают соответствующий документ о квалификации – диплом о профессиональной переподготовке образца, установленного МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Слушатели, не прошедшие итоговую аттестацию или получившие на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, вправе пройти повторно итоговую аттестацию в сроки, определяемые образовательной организацией.

Слушателям, не прошедшим итоговую аттестацию по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, документально подтвержденных), предоставляется возможность пройти итоговую аттестацию, назначенную локальными актами организации на другую дату. В случае если слушатель был направлен на обучение организацией (предприятием), данный вопрос согласовывается с данной организацией (предприятием).

Слушателям не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, выдается справка об обучении или периоде обучения по образцу, установленному МГТУ им. Н.Э. Баумана.

По результатам итоговой аттестации по ДПП слушатель имеет право подать письменное заявление об апелляции испытаний, не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов итоговой аттестационного испытания. Порядок рассмотрения апелляции установлен МГТУ им.Н.Э, Баумана.

### **6.2. Форма итоговой аттестации ДПП**

Итоговая аттестация по ДПП «Наука о данных и машинное обучение: математический подход» состоит из подготовки и защиты итоговой аттестационной работы.

### **6.3. Регламент подготовки, выполнения и проведения защиты итоговой аттестационной работы**

В процессе выполнения итоговой аттестационной работы осуществляется систематизация и дальнейшее углубление теоретических знаний, развитие прикладных умений и практических

навыков, овладение методикой исследования при решении конкретных проблем, развитие навыков самостоятельной работы, повышение общей и профессиональной эрудиции слушателя.

Целью комплексной экспертизы аттестационной работы является определение соответствия результатов освоения слушателем ДПП к требованиям профессионального стандарта, утвержденного Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2014 г. № 809н «Об утверждении профессионального стандарта «Системный аналитик»; принятие решения о выдаче диплома о профессиональной переподготовке «Наука о данных и машинное обучение: математический подход».

При защите итоговой аттестационной работы слушатели должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные знания, сформированные умения, профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, аргументировать и защищать свою точку зрения.

Тематика итоговых аттестационных работ определяется образовательной организацией. Слушателю предоставляется право выбора темы итоговой аттестационной работы. Слушатель может предложить свою тему с обоснованием целесообразности ее разработки. Тематика итоговой работы может быть сформирована руководителями предприятий и организаций, направляющих слушателей на обучение.

Для подготовки итоговой аттестационной работы слушателю из числа работников образовательной организации назначается руководитель и, при необходимости, консультанты. Закрепление за слушателями тем итоговых аттестационных работ, назначение руководителей и консультантов осуществляется локальным нормативным актом организации.

Дата и время проведения защиты итоговой аттестационной работы по программам профессиональной переподготовки устанавливаются образовательной организацией по согласованию с председателями ИАК, оформляется локальным нормативным актом организации и доводится до сведения всех членов ИАК и слушателей не позднее чем за 30 дней до итогового аттестационного испытания.

Защита итоговой аттестационной работы проводится на заседании ИАК в соответствии с порядком проведения итоговых аттестационных испытаний, утвержденным в МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Результаты защиты итоговых аттестационных работ объявляются после оформления и подписания протоколов заседаний ИАК.

#### **Процедура защиты итоговой аттестационной работы**

Секретарь ИАК называет фамилию, имя, отчество слушателя, тему работы. Слушателю предоставляется слово для доклада (не более 10 минут).

Сообщение в обязательном порядке сопровождается мультимедийной презентацией. По окончании сообщения слушатель отвечает на вопросы. Вопросы по содержанию работы могут быть заданы не только членами ИАК, но и любым присутствующим на защите. Слушателю может быть задан любой вопрос по содержанию работы, а также вопросы общего характера с целью выяснения степени его самостоятельности в разработке темы и умения ориентироваться в вопросах специальности. Письменный вопрос следует прочитать вслух.

После ответов на вопросы зачитывается отзыв рецензента и слушатель отвечает на замечания рецензента. По решению председателя ИАК может быть зачитан отзыв руководителя (консультанта). Автор работы высказывает свое мнение по поводу замечаний, сделанных в отзыве и рецензии, и отвечает на вопросы, заданные ему в ходе защиты.

После заключительного слова председатель ИАК выясняет, есть ли замечания по процедуре защиты (при наличии их они вносятся в протокол) и объявляет окончание защиты выпускной работы.

Общая длительность защиты одной выпускной работы не более 30 минут.

#### **Критерии оценивания итоговой аттестационной работы**

По результатам итоговой аттестации выставляются отметки по системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При осуществлении оценки уровня умений и знаний, обучающихся и выставлении отметки целесообразно использовать аддитивный принцип (принцип «сложения»):

– отметка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, не показавшему освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, допустившему серьезные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не справившемуся с выполнением итоговой аттестационной работы;

– отметку «удовлетворительно» заслуживает слушатель, показавший частичное освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, сформированность не в полной мере новых компетенций и профессиональных умений для осуществления профессиональной деятельности, знакомый с литературой, публикациями по программе. Как правило, отметка «удовлетворительно» выставляется слушателям, допустившим погрешности в итоговой квалификационной работе;

– отметку «хорошо» заслуживает слушатель, показавший освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, изучивших литературу, рекомендованную программой, способный к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности;

– отметку «отлично» заслуживает слушатель, показавший полное освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), всестороннее и глубокое изучение литературы, публикаций; умение выполнять задания с привнесением собственного видения проблемы, собственного варианта решения практической задачи, проявивший творческие способности в понимании и применении на практике содержания обучения.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 7.1. Паспорт комплекта оценочных средств

Предмет оценивания	Объект оценивания	Показатели оценки
ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 УК-1 ОПК-2	Доклад	– полнота глубинного ответа; – сознательность ответа; – логика изложения материала
	Презентация	– правильность оформления титульного листа; – наличия понятной навигации; – наличие информационных ресурсов; – наличие логической последовательности; – наличие единого стиля оформления; – правильность изложения текста; – ясность задач и хода исследования; – ясность методов исследования; – достоверность полученных результатов; – наличие выводов; – соответствие результатов и выводов поставленным целям
	Материалы итоговой аттестационной работы	– соответствие содержания работы теме и заданию исследования; – соответствие структуре и уровня научного исследования итоговой аттестационной работы; – соответствие оформления итоговой аттестационной работы требованиям ГОСТ

## 7.2. Комплект оценочных средств

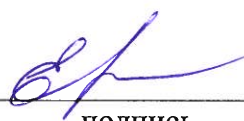
Примерная тематика итоговой аттестационной работы:

1. Обзор методов бинарной классификации.
2. Применение методов ИСОМАД и SVM для задач классификации объектов.
3. Перцептрон Розенблата в задачах машинного обучения.
4. Обзор современных методов обучения нейронных сетей.
5. Обратное распространение ошибки в глубоких нейронных сетях.
6. Обзор методов глубокого обучения.
7. Вероятностный поиск ассоциативных правил.
8. Алгоритмы классификации.
9. Алгоритмы и задачи на графах.
10. Обучение регрессионных моделей.

**Автор программы:**

доцент каф. ФН 12, к.ф-н. н.

должность



подпись

Е.С. Тверская

ФИО