

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского»**

Факультет повышения квалификации и профессиональной переподготовки

**ПРОГРАММА
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**
Искусственный интеллект и глубокое обучение
Название программы

Квалификация
Специалист по большим данным

Форма обучения
Очно-заочная

Нижний Новгород
2024 год

Программа практики составлена с учетом профессионального стандарта «Специалист по большим данным», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 6 июля 2020 года N 405н.).

СОСТАВИТЕЛЬ:

д. ф.-м.н., доцент, директор института ИТММ, Золотых Николай Юрьевич

Программа одобрена на заседании методической комиссии

Факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки

от «___» _____ 20__ года, протокол № _____.

1. Цель практики

Целями производственной практики слушателей дополнительной профессиональной программы «Искусственный интеллект и глубокое обучение» является закрепление теоретических знаний, полученных в процессе обучения, приобретение практических навыков и формирование профессиональных компетенций на оперативном и тактическом уровне.

Задачами производственной практики являются:

- закрепление и углубление теоретических знаний;
- приобретение профессиональных навыков применения теоретических знаний на практике;
- формирование компетенций: 37, 170

2. Место практики в структуре образовательной программы

Вид практики: **производственная**

Способ проведения: **стационарная**

Форма проведения: **дискретная** – путем выделения непрерывного периода учебного времени для проведения практики.

Общая трудоемкость практики составляет:

2 зач.ед.

72 часа

4 недели

Прохождение практической подготовки предусматривает:

а) Контактную работу (лекции, практические занятия, лабораторные работы, подготовка отчёта) - *36 часов*

б) Иную форму – (взаимодействие руководителей практики с обучающимися в процессе прохождения практики) - *36 часов*

Для прохождения практики необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (модулями) в процессе обучения.

Прохождение практики необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых для написания итоговой аттестационной работы, а также для применения в профессиональной деятельности.

3. Место и сроки проведения практики

Продолжительность практики для всех форм обучения составляет 4 недели, сроки проведения в соответствии с учебными планами:

Практика проводится в форме практической подготовки на базе ведущих предприятий региона в области научных исследований и информационных технологий, с которыми у ННГУ заключены договора или соглашения.

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Практика направлена на формирование компетенций и результатов обучения, представленных в Таблице 1.

Перечисленные ниже компетенции, формируемые в ходе проведения производственной практики, вырабатываются частично. Полученные обучающимися знания, умения и навыки являются частью планируемых. В результате обучения обучающиеся получают представление о работах, связанных с научно-исследовательской, проектной и производственной деятельностью; учатся выполнять на практике данные работы и применять на практике знания, умения и навыки, полученные при обучении, работать самостоятельно и в команде.

Таблица 1

ID	Профессиональные компетенции	Приобретаемые знания, умения, навыки
37	Применяет искусственный интеллект и машинное обучение	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дополнительные модули с использованием искусственного интеллекта; - предобработку данных для моделей искусственного интеллекта; - оптимальную конфигурацию искусственной нейронной сети; - методы обучения ИИ под конкретные задачи нейронной сети; - обучение искусственной нейронной сети. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать модель машинного обучения для выполнения конкретных задач; - оценивать результаты машинного обучения; - совершать необходимые действия по подготовке зашумленных изображений для использования их в машинном обучении; - совершать необходимые действия в ситуации, когда данные, поступающие с датчиков, содержат выбросы и аномальные значения.
170	Осуществляет сбор и подготовку данных для обучения моделей искусственного интеллекта	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы сбора выборки данных для дообучения системы; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - совершать необходимые действия над собранными данными, чтобы подготовить их к использованию в модели машинного обучения

		- предложить оптимальные методы для сбора и подготовки данных при создании дашборда.
--	--	--

5. Содержание практики

Процесс прохождения практики в форме практической подготовки состоит из этапов:

- подготовительный;
- основной;
- заключительный.

Технологическая карта

Таблица 2

п/п	Этап	Содержание этапа	Трудоемкость (часов/неделя)
1	Организационный	- проведение организационного собрания руководителем практики; - получение группового задания и сопроводительных документов на практику; - проведение инструктажа руководителем практики.	16 часа
2	Основной	- изучение литературы по теме работы, составление обзора источников, оформление библиографического списка; - выбор объекта для моделирования; - подбор существующего (разработка оригинального) метода визуализации; - программная реализация функциональной части; - проведение вычислительного эксперимента; - формирование отчета по практике;	40 часов
3	Заключительный	сдача отчёта по практике	16 часа
	ИТОГО:		72ч

6. Форма отчетности

По итогам прохождения производственной практики в форме практической подготовки обучающийся представляет руководителю практики отчетную документацию:

- письменный отчет;
- индивидуальное задание;
- рабочий график(план)/совместный рабочий график (план);
- отзыв руководителя практики от ННГУ;
- отзыв руководителя практики от профильной организации.

Формой промежуточной аттестации по практике является зачет.

По результатам проверки отчетной документации, выполнения контрольных заданий и устного собеседования выставляется оценка.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

7.1 Основная учебная литература:

1. Ниязгулов, У. Д. Фотограмметрия и дистанционное зондирование : учебное пособие / У. Д. Ниязгулов. - Москва : РУТ (МИИТ), 2020. - 543 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1895079> (дата обращения: 24.04.2023). – Режим доступа: по подписке. <https://kadastr.org/conf/2013/pub/infoteh/qgis-upr-rekr-terr.html>, свободный.

2. Зараменских, Е. П. Интернет вещей. Исследования и область применения : монография / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 188 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/13342. - ISBN 978-5-16-011476-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1896435> (дата обращения: 24.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации : монография / В.А. Крамарь, А.Н. Володин, Е.В. Евтушенко [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 180 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-015841-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1860212> (дата обращения: 24.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

7.2 Дополнительная учебная, научная и методическая литература

4. Владимиров, В.М. Дистанционное зондирование Земли [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. М. Владимиров, Д. Д. Дмитриев, О. А. Дубровская [и др.] ; ред. В. М. Владимиров. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 196 с. - ISBN 978-5-7638-3084-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/506009> (дата обращения: 24.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

8. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- Anaconda: the Most World's Most Popular Data Science Platform <https://www.anaconda.com/>
- scikit-learn: Machine Learning in Python <https://scikit-learn.org/>
- TensorFlow: Комплексная платформа машинного обучения с открытым исходным кодом <https://www.tensorflow.org/>
- pyTorch: An open source machine learning framework that accelerates the path from research prototyping to production deployment. <https://pytorch.org/>

9. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) («Консультант студента», «Лань», «Znanium», «Юрайт») и к электронной информационно-образовательной среде организации (portal.unn.ru), в системе электронного обучения ННГУ <https://e-learning.unn.ru/>. Данные электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории организации (в библиотеке ИЭП ННГУ), так и вне ее.

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по практике

По результатам практики в форме практической подготовки слушатель составляет отчет о выполнении работы в соответствии с программой практики, индивидуальным заданием и рабочим графиком (планом)/совместным рабочим графиком (планом), свидетельствующий о закреплении знаний, умений, приобретении практического опыта, освоении общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, определенных образовательной программой, с описанием решения задач практики.

Вместе с отчетом слушатель предоставляет оформленное предписание, индивидуальное задание, рабочий график (план)/совместный рабочий график (план), отзыв руководителя практики от профильной организации и отзыв руководителя практики от ННГУ.

Проверка отчетов по производственной практике и проведение промежуточной аттестации проводятся в соответствии с графиком прохождения практики.

Отчет и характеристика рассматриваются руководителем практики.

Проведение промежуточной аттестации предполагает определение руководителем практики уровня овладения слушателем практическими навыками работы и степени применения на практике полученных в период обучения теоретических знаний в соответствии с компетенциями, формирование которых предусмотрено программой практики, как на основе представленного отчета, так и с использованием оценочных материалов, предусмотренных программой практики.

Паспорт фонда оценочных средств по производственной практике (в форме практической подготовки)

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
-------	-----------------	------------------------	---------------------------------	----------------------------------

1	37	Применяет искусственный интеллект и машинное обучение	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дополнительные модули с использованием искусственного интеллекта; - предобработку данных для моделей искусственного интеллекта; - оптимальную конфигурацию искусственной нейронной сети; - методы обучения ИИ под конкретные задачи нейронной сети; - обучение искусственной нейронной сети. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать модель машинного обучения для выполнения конкретных задач; - оценивать результаты машинного обучения; - совершать необходимые действия по подготовке зашумленных изображений для использования их в машинном обучении; - совершать необходимые действия в ситуации, когда данные, поступающие с датчиков, содержат выбросы и аномальные значения. 	Отчет по практике
2	170	Осуществляет сбор и подготовку данных для обучения моделей искусственного интеллекта	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы сбора выборки данных для дообучения системы; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - совершать необходимые действия над собранными данными, чтобы подготовить их к 	Отчет по практике

			<p>использованию в модели машинного обучения</p> <p>- предложить оптимальные методы для сбора и подготовки данных при создании дашборда.</p>	
--	--	--	--	--

Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Индикаторы компетенции	ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
Полнота знаний	Отсутствие знаний теоретического материала для выполнения индивидуального задания. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования, отсутствует отчет, оформленный в соответствии с требованиями	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки при ответе на вопросы собеседования	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки и требований программы практики
Наличие умений	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме,	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным и недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме без недочетов

			объеме	но некоторые с недочетами			
Наличие навыков (владение опытом)	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
Мотивация (личностное отношение)	Полное отсутствие учебной активности и мотивации, пропущена большая часть периода практики	Учебная активность и мотивация слабо выражены, готовность решать поставленные задачи качественно отсутствует	Учебная активность и мотивация низкие, слабо выражены, стремление решать задачи на низком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на среднем уровне, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи на среднем уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на уровне выше среднего, демонстрируется готовность выполнять большинство поставленных задач на высоком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять все поставленные задачи на высоком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на очень высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять нестандартные дополнительные задачи на высоком уровне качества
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция не сформирована. Отсутствуют знания, умения, навыки, необходимые для решения практических (профессиональных)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений,	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений,	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в	Сформированность компетенции превышает стандартные требования. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в

	х) задач. Требуется повторное обучение	(профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется отработка дополнительных практических навыков	навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	полной мере достаточно для применения творческого подхода к решению сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Нулевой	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий	Очень высокий
	низкий		достаточный				

Критерии итоговой оценки результатов практики

Критериями оценки результатов прохождения обучающимися практики в форме практической подготовки являются сформированность предусмотренных программой компетенций, т.е. полученных теоретических знаний, практических навыков и умений (самостоятельность, творческая активность).

Критерии оценки

Зачтено	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенции достигнуты. Полностью выполнено индивидуальное задание, выполнены все предусмотренные виды работ, результаты оформлены в виде письменного отчета.
Не зачтено	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенции не достигнуты. Индивидуальное задание не выполнено. Имеются пропуски периода прохождения практики, отчет подготовлен не полностью или не предоставлен.

Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

10.2.1. Требования к отчету по практике

В отчет о прохождении практики следует включить следующие составляющие:

Титульный лист.

Оглавление.

Введение, в котором дается обоснование актуальности выбранной темы, формулируются цель и задачи, которые автор ставит и решает в ходе прохождения практики и отражает в отчете.

Основная текстовая часть, включающая описание объекта, методы реализации, проведение теоретического или экспериментального исследования в рамках поставленной задачи, анализ и обработку результатов исследования, выводы и предложения по результатам исследования.

Заключение, в котором подводятся основные итоги проделанной практикантом работы.

Библиографический список.

Приложение.

Вопросы к собеседованию (устным опросам) по практике

№	Вопрос	Код компетенции (согласно РПП)
1	Дополнительные модули с использованием искусственного интеллекта	170
2	Оптимальная конфигурация искусственной нейронной сети	170
3	Методы обучения ИИ под конкретные задачи нейронной сети	170
4	Классы задач машинного обучения	37
5	Что такое нейронная сеть?	37
6	Что такое ковариация?	37
7	Что такое глубокое обучение?	37

Образец оформления титульного листа отчета по практике

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Национальный исследовательский
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»
(ННГУ)**

ОТЧЕТ
по производственной практике

на тему:
«Название работы»

Выполнил(а): студент(ка) группы ____

Подпись

Научный руководитель:
Должность, уч. степень

Подпись

Нижний Новгород
20__

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА _____ ПРАКТИКУ
(вид и тип)

Обучающийся _____
(фамилия, имя, отчество полностью)

Факультет/филиал/институт _____

Форма обучения _____

Направление подготовки/специальность _____

Содержание задания на практику (перечень подлежащих рассмотрению вопросов):

Дата выдачи задания _____

Руководитель практики от
ННГУ

подпись

И.О. Фамилия

Согласовано:

Руководитель практики от
профильной организации
(при прохождении практики в
профильной организации)

подпись

И.О. Фамилия

Ознакомлен:

Обучающийся

подпись

И.О. Фамилия