

**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

УТВЕРЖДЕНО
Решением
Ученого совета
Института
информационных
технологий, математики
и механики ННГУ
протокол №1
от «28» августа 2024г.

**ПРОГРАММА
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Аналитика больших данных в строительстве

Квалификация
Аналитик данных в строительстве
(указывается наименование квалификации при наличии)

Форма обучения
Очно-заочная

Нижний Новгород

Программа практики составлена с учетом профессионального стандарта «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 16.11.2020 № 787н.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Шапошников Дмитрий Евгеньевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического обеспечения и суперкомпьютерных технологий Института информационных технологий, математики и механики

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 «Анализ больших данных в строительстве» является формирование у студентов знаний технологий информационного моделирования и цифрового двойника, а также навыков применения специализированных инструментов и алгоритмов для работы с большими данными.

Задачами производственной практики являются:

- закрепление и углубление теоретических знаний;
- приобретение профессиональных навыков применения теоретических знаний на практике;
- формирование компетенций: 28, 70

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:

1,33 зачетных единиц

48 часов

2 недели

Прохождение практической подготовки предусматривает:

а) Контактную работу (лекции, практические занятия, лабораторные работы, подготовка отчёта) - *12 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 2 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
28	Применяет языки программирования для решения профессиональных задач	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – представление о составлении алгоритмов и написании программного кода; - модули языков программирования; - подходы к программированию. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представлять алгоритмы в виде блок-схем и писать программный код; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками объектно-ориентированного программирования; - классами языков программирования - приёмами составления алгоритмов, разработки блок-схем и написания программного кода;
70	Использует средства компьютерного моделирования	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы графического изображения зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования; - основы технологии информационного моделирования и требования, предъявляемые к информационным моделям; - основные принципы и технологию работы с современным инженерным программным обеспечением. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять компьютерные модели зданий и сооружений; - применять знания о технологии информационного моделирования при создании, редактировании и обмене информационными моделями зданий и сооружений; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - терминологией архитектурно-строительного проектирования и технологии информационного моделирования.

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/недель)
1	Организационный	- проведение организационного собрания руководителем практики; - получение группового задания и сопроводительных документов на практику; - проведение инструктажа руководителем практики.	4 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	4 часа
	ИТОГО:		

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. Талапов, В.В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий [Электронный ресурс] / В. В. Талапов. - Москва : ДМК Пресс, 2011 - 392 с.: ил. - ISBN 978-5-94074-692-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/409419> (дата обращения: 29.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Маркова, В. Д. Цифровая экономика : учебник / В.Д. Маркова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 186 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5a97ed07408159.98683294. - ISBN 978-5-16-013859-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1872744> (дата обращения: 29.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Цифровая трансформация: IoT, AI, VR, Big Data / Digital Transformation: IoT, AI, VR, Big Data : сборник докладов XII международной студенческой научно-практической конференции / отв. за вып. М. А. Иванова. - Москва : Дело (РАНХиГС), 2019. - 256 с. - ISBN 978-5-85006-171-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1405779> (дата обращения: 29.04.2023). – Режим доступа: по подписке..

7.2 Дополнительная литература и источники:

1. «Цифровая экономика Российской Федерации» Электронные ресурс по ссылке: https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/?utm_referrer=https%3a%2f%2fyandex.ru%2f (дата обращения: 29.04.2023)
2. Стратегию развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года. Электронные ресурс по ссылке: <http://static.government.ru/media/files/AdmXczBBUGfGNM8tz16r7RkQcsgP3LAm.pdf> (дата обращения: 29.04.2023)

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

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1.	Renga BIM-система для комплексного	ООО «РЕНГА СОФТВЭА»	https://rengabim.com/	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/309160/?sphrase_id=631731

	проектировани я			
2.	P7-Офис	АО «Новые Компьютерные Технологии» (РФ)	лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306606/
3.	1С Документообо рот государственн ых учреждений	ООО 1С-СОФТ (РФ)	лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301634/

9. Материально-техническая база, необходимая для проведения практик

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Реализация дисциплины предполагает наличие:

- Welcome to Python.org <https://www.python.org/>
- scikit-learn: machine learning in Python scikit-learn.org/.

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 отчётов 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	28	Применяет языки программирования для решения профессиональных задач	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – представление о составлении алгоритмов и написании программного кода; - модули языков программирования; - подходы к программированию. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представлять алгоритмы в виде блок-схем и писать программный код; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками объектно-ориентированного программирования; - классами языков программирования - приёмами составления алгоритмов, разработки блок-схем и написания программного кода; 	<i>Отчет по практике</i>
2	70	Использует средства компьютерного моделирования	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы графического изображения зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования; - основы технологии информационного моделирования и требования, предъявляемые к информационным моделям; - основные принципы и технологию работы с современным инженерным программным 	<p><i>Отчет по практике</i></p>

			<p>обеспечением.</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять компьютерные модели зданий и сооружений; - применять знания о технологии информационного моделирования при создании, редактировании и обмене информационными моделями зданий и сооружений; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - терминологией архитектурно-строительного проектирования и технологии информационного моделирования. 	
--	--	--	--	--

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	(профессиональн ых) задач. Требуется повторное обучение	навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональ ных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональ ных) задач, но требуется отработка дополнительных практических навыков	навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональ ных) задач	полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональн ых) задач	полной мере достаточно для применения творческого подхода к решению сложных практических (профессиональ ных) 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	Цифровая трансформация строительной отрасли	70
2	Примеры применения аналитики больших данных в строительстве	70
3	Основы Python. Функции, модули и библиотеки в языке Python.	28
4	Создание информационной модели объекта капитального строительства	70
5	Концепция, определения и классификация цифрового двойника (ЦД)	70
6	Технологии сбора информации и больших объемов данных	28
7	Оценивание неизвестных параметров закона распределения данных	28
8	Основы Python. Введение в Python и Jupyter Notebook. Python без программирования.	28

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 _____
_____ ФИО

Подпись

Научный руководитель:
Должность, уч. степень
_____ ФИО

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