

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»
(НГТУ)

Передовая инженерная школа атомного машиностроения
и систем высокой плотности энергии (ПИШ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

_____ А.В. Гумасов _____
(подпись) (ф. и. о.)

« 20 » 06 2023 г.

Рабочая программа _____
_____ (вид практики)

практики

Б2.П.2 Научно-исследовательская работа(рассредоточенная)
_____ (тип практики)

Направление подготовки/специальность: 09.04.01 Информатика и
вычислительная техника _____.

код и наименование направления подготовки

Направленность: Цифровые технологии управления технологическими
процессами атомных станций нового поколения _____

профиль/программа/специализация

Квалификация выпускника: магистр

очная форма обучения

г. Нижний Новгород, 2023 г.

Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы производственной практики (научно-исследовательская работа, рассредоточенная)

(вид, тип практики)

Заведующий кафедрой ВСТ _____ Д.В. Жевнерчук
(должность) (подпись) Ф.И.О.

Профессор кафедры ВСТ _____ А.С. Суркова
(должность) (подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа производственной практики (научно-исследовательская работа, рассредоточенная) рассмотрена на заседании

(вид, тип практики)

кафедры «Вычислительные системы и технологии»

Протокол заседания от « 05 » июня 2023 г. № 9

Заведующий кафедрой _____

Д.В. Жевнерчук
(подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа производственной практики (научно-исследовательская работа, рассредоточенная) рекомендована к утверждению на заседании Учебно-методического совета института ИРИТ

Протокол заседания от « 20 » июня 2023 г. № 6

Председатель УМС, директор института _____ А.В. Мякинков
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования НТБ _____
(подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером РППм-260

Начальник ОПиТ _____ Е.В. Троицкая

Рабочая программа практики согласована с профильными организациями:

1) _____ филиала РФЯЦ-ВНИИЭФ «НИИИС им. Ю.Е. Седакова»
(название организации)

Акимов Н.Н., Заместитель директора филиала РФЯЦ-ВНИИЭФ «НИИИС им. Ю.Е. Седакова» по развитию гражданской продукции – главный конструктор филиала по АСУ ТП – начальник конструкторского бюро филиала

(Ф.И.О., должность представителя организации) (подпись) (дата)

2) _____ ООО «Сетевые экспертные системы»
(название организации)

Супруненко А.В., генеральный директор
(Ф.И.О., должность представителя организации) (подпись) (дата)

3) _____
(название организации)

(Ф.И.О., должность представителя организации) (подпись) (дата)

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Вид и форма проведения практики	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП	4
3.	Место практики в структуре ОП	5
4.	Объем практики	7
5.	Содержание практики	9
6.	Формы отчетности по практике	13
7.	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике	14
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике	14
9.	Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики	16
10.	Материально-техническое обеспечение практики	16
11.	Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов	18
12.	Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	19
	Дополнения и изменения в рабочей программе практики	20

1. Вид и форма проведения практики

Вид практики - *производственная*

Тип практики - *научно-исследовательская работа (распределенная)*

Форма проведения практики – *дискретно:распределенная в семестре*

Время проведения практики:*1 курс, 1-2, семестр, 2 курс, 3 семестр*

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

2.1. В результате прохождения

производственной практики (научно-исследовательская работа (распределенная))

(наименование практики)

практики у обучающегося должны быть сформированы следующие универсальные, общепрофессиональные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование Индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дескрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
ПК-1.	Способен разрабатывать модели компонентов и алгоритмы функционирования АСУ ТП атомных станций	ИПК-1.1. Разрабатывает модели компонентов АСУ ТП атомных станций ИПК-1.2. Разрабатывает алгоритмы функционирования модулей АСУ ТП атомных станций	Знать: – основные алгоритмы управления и проектирования АСУ ТП атомных станций; – программные продукты, используемые для документирования работы созданной системы управления базами данных в целом и ее компонентов. Уметь: – разрабатывать алгоритмы управления при проектировании АСУ ТП атомных станций. Владеть: – программными средствами реализации алгоритмов решения задач функционирования АСУ ТП атомных станций.
ПК-3.	Способен реализовывать программное обеспечение, применять методы оптимизации и моделирования при тестировании и отладке программного обеспечения SCADA	ИПК-3.1. Реализует программное обеспечение SCADA ИПК-3.2. Применяет методы оптимизации и моделирования при тестировании и отладке программного обеспечения для SCADA	Знать: – принципы построения промышленных SCADA-систем, – промышленные интерфейсы и контроллеры, работающие под управление SCADA-систем Уметь: – устанавливать и настраивать программное и аппаратное обеспечение SCADA-систем; – организовывать и управлять разработкой систем

			<p>промышленного управления, на основе SCADA-систем.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – базовыми навыками при работе с основными интерфейсами SCADA-систем; – основными языками программирования SCADA-систем; – программным и аппаратным обеспечением SCADA-систем;
УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними.</p> <p>ИУК-1.3. Критически оценивает надёжность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы системного анализа; – способы оценки надёжности источников информации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать проблемную ситуацию; – критически оценивать надёжность источников информации. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования общенаучных методов в научно-исследовательской работе; – навыками работы с противоречивой информацией из разных источников.
УК-4.	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.2. Составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормы русского языка применительно к деловой документации разных жанров. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять деловую документацию. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками составления научно-исследовательских отчетов.

2.2. Трудовые функции, на приобретение опыта которых направлена данная практика:

Прохождение производственной практики позволит выпускнику данной
(наименование практики)

образовательной программы выполнять частично обобщенные трудовые функции:

Управление работами системных аналитиков на всем жизненном цикле Системы
(наименование ОТФ)

Концептуально-логическое проектирование Системы и сопровождение разработанных проектных решений
(наименование ОТФ)

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
06.022 «Системный аналитик»	D	Управление работами системных аналитиков на всем жизненном цикле Системы	7	Контроль и координация работ, выполняемых подчиненными системными аналитиками	D/03.7	7
06.022 «Системный аналитик»	C	Концептуально-логическое проектирование Системы и сопровождение разработанных проектных решений	6	Выявление требований к Системе и проектных решений по Систем	C/01.6	6

3. Место производственной практики(научно-исследовательская работа, рассредоточенная)
(наименование практики)

в структуре ОП

Производственная практика (научно-исследовательская работа, рассредоточенная)
(наименование практики)

является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки.

Разделы ОП:

Производственная практика (научно-исследовательская работа, рассредоточенная)
(наименование практики)

относится к разделу Б.2 Практика

3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПК-1, ПК-3, УК-1, УК-4.
(коды компетенций)

вместе с производственной практикой (научно-исследовательской работой, рассредоточенной)
(тип практики)

Дисциплина	Семестр	Код и формирование компетенций			
		ПК-1. Способен разрабатывать модели компонентов и алгоритмы функционирования АСУ ТП атомных станций	ПК-3. Способен реализовывать программное обеспечение, применять методы оптимизации и моделирования при тестировании и отладке программного обеспечения SCADA	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Философия и методология науки в атомной энергетике	1			+	
Межкультурное	1				+

взаимодействие в корпорациях					
Технологические процессы в атомной отрасли	1	+			
Физика атомных реакторов	1	+			
Технологическая	2	+			
Шаблоны проектирования программного обеспечения	2		+		
Системная инженерия	2			+	
Технологии разработки SCADA-систем	3		+		
SCADA-системы в атомной отрасли	3		+		
Иностранный язык в профессиональной деятельности	123				+
Научно-исследовательская работа (расер)	123	+	+	+	+
Научно-исследовательская работа (конц)	4			+	+
Преддипломная	4	+	+	+	+
Выполнение и защита ВКР	4	+	+	+	+

3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы

Производственной практики (научно-исследовательская работа, рассредоточенная)

Знать:

- модели представления знаний, системы принятия решений;
- основные методы обработки данных;
- модели и методы обработки сигналов;
- методы анализа и синтеза информационных процессов и систем;
- основы цифрового управления техническими объектами.

Уметь:

- осуществлять сбор и анализ научно-технической информации по тематике исследования (НИР);
- осуществлять выбор программных средств для решения задач разработки и исследования процессов функционирования в информационных и технических системах;
- разрабатывать математические модели процессов и объектов, методы их исследования, выполнять их сравнительный анализ.

Владеть:

- способами формализации знаний о предметной области;
- методами и средствами представления данных и знаний о предметной области;
- навыками поиска научно-технической информации;

4. Объем практики

4.1. Продолжительность практики - 2 2/3 недели

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 4 зачетных единиц,
144 академических часов

4.2. Этапы практики

График производственной практики(научно-исследовательская работа, рассредоточенная)
 (наименование практики)

при прохождении практики на кафедре в 1 семестре

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		Контактная работа с рук-лем от кафедры	Самостоятельная работа студента
1.	Подготовительный (организационный) этап	3	6
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий	1	2
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики		2
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	1	2
1.4.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	1	
2.	Основной этап	5	16
2.1	Изучение основных источников и сервисов для получения научно-технической информации	1	4
2.2	Выбор темы исследования	2	4
2.3	Формулировка объекта, предмета, актуальности исследования	2	4
2.4	Подготовка аналитического обзора литературы		4
3.	Заключительный этап	2	4
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	1	2
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике		2
3.3.	Защита отчета по практике	1	
	ИТОГО:	10	26
	ИТОГО ВСЕГО:	36	

График производственной практики(научно-исследовательская работа, рассредоточенная)
 (наименование практики)

при прохождении практики на кафедре во 2 семестре

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		Контактная работа с рук-лем от кафедры	Самостоятельная работа студента
1.	Подготовительный (организационный) этап	3	6
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий	1	2
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики		2
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	1	2
1.4.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	1	
2.	Основной этап	5	16
2.1	Формирование списка научной новизны с учётом недостатков	1	4

	современных подходов к проблеме научного исследования		
2.2	<i>Разработка математической модели</i>	2	6
2.3	<i>Формулирование метрик для оценки качества работы алгоритмов, построенных на основе математической модели</i>	2	6
3.	Заключительный этап	2	4
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	1	2
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике		2
3.3.	Защита отчета по практике	1	
	ИТОГО:	10	26
	ИТОГО ВСЕГО:	36	

График производственной практики(научно-исследовательская работа, рассредоточенная)
(наименование практики)
при прохождении практики на кафедре в 3 семестре

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		Контактная работа с руководителем от кафедры	Самостоятельная работа студента
1.	Подготовительный (организационный) этап	3	6
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий	1	2
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики		2
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	1	2
1.4.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	1	
2.	Основной этап	11	42
2.1	Разработка алгоритмов, реализующих математическую модель	3	14
2.2	Программная реализация алгоритмов	4	14
2.3	Исследование программных реализаций разработанных алгоритмов, в том числе сравнение с известными	4	14
3.	Заключительный этап	6	4
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	3	2
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике		2
3.3.	Защита отчета по практике	3	
	ИТОГО:	20	52
	ИТОГО ВСЕГО:	72	

5. Содержание практики

производственной практики(научно-исследовательская работа, рассредоточенная)
(наименование практики)

Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

Содержание практики соотносится с видом и задачами профессиональной деятельности, определяемой ОП:

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
В рамках ФГОС ВО			
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	научно-исследовательский	<ul style="list-style-type: none"> - Проведение системного анализа процессов в автоматизированных системах управления. - Моделирование и исследование процессов в автоматизированных системах управления. - Верификация алгоритмического и программного обеспечения в автоматизированных системах управления. - Компьютерное (имитационное) моделирование технологических процессов. - Разработка моделей и алгоритмов хранения и обработки больших данных, в том числе для решения задачи обучения систем AI. - Разработка алгоритмов управления технологическими процессами, в том числе с применением нейронных сетей. - Обеспечение надежности, безопасности и эффективности автоматизированных систем управления. - Составление научных и научно-технических отчетов, обзоров, рефератов и библиографических списков по тематике проводимых исследований. - Подготовка научных и научно-технических публикаций. - Участие в работе научных семинаров и конференций. 	<ul style="list-style-type: none"> - автоматизированные системы управления - технологические процессы атомных станций нового поколения. - базы данных и знаний нормативно-технической документации и системы стандартизации.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
	организационно-управленческий	<ul style="list-style-type: none"> - Выстраивание порядка выполнения необходимых на данный момент видов деятельности по проектированию АСУ ТП атомных станций на основе представления об управленческих операциях и оценивает состояние процесса их выполнения. - Контроль, оценка эффективности проектов в сфере АСУ ТП атомных станций. - Разработка документов, регламентирующих требования к профессиональным знаниям и умениям, а также к практическому опыту, необходимым для качественного выполнения специалистами своих функциональных обязанностей по разработке и сопровождении АСУ ТП атомных станций. - Создание и модернизация нормативно-технической документации и системы стандартизации предприятия. 	<ul style="list-style-type: none"> - базы данных и знаний нормативно-технической документации и системы стандартизации. - методики организации проектной деятельности в области АСУ ТП атомных станций - системы управления операциями в области АСУ ТП атомных станций
В рамках требований работодателя			
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	научно-исследовательский	<ul style="list-style-type: none"> - Проведение системного анализа процессов в автоматизированных системах управления. - Моделирование и исследование процессов в автоматизированных системах управления. - Верификация алгоритмического и программного обеспечения в автоматизированных системах управления. - Компьютерное 	<ul style="list-style-type: none"> - автоматизированные системы управления - технологические процессы атомных станций нового поколения. - базы данных и знаний нормативно-технической документации и системы стандартизации.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		<p>(имитационное) моделирование технологических процессов.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Разработка моделей и алгоритмов хранения и обработки больших данных, в том числе для решения задачи обучения систем AI. - Разработка алгоритмов управления технологическими процессами, в том числе с применением нейронных сетей. - Обеспечение надежности, безопасности и эффективности автоматизированных систем управления. - Составление научных и научно-технических отчётов, обзоров, рефератов и библиографических списков по тематике проводимых исследований. - Подготовка научных и научно-технических публикаций. - Участие в работе научных семинаров и конференций. 	
	<p>организационно-управленческий</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Выстраивание порядка выполнения необходимых на данный момент видов деятельности по проектированию АСУ ТП атомных станций на основе представления об управленческих операциях и оценивает состояние процесса их выполнения. - Контроль, оценка эффективности проектов в сфере АСУ ТП атомных станций. - Разработка документов, регламентирующих 	<ul style="list-style-type: none"> - базы данных и знаний нормативно-технической документации и системы стандартизации. - методики организации проектной деятельности в области АСУ ТП атомных станций - системы управления операциями в области АСУ ТП

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		требования к профессиональным знаниям и умениям, а также к практическому опыту, необходимым для качественного выполнения специалистами своих функциональных обязанностей по разработке и сопровождению АСУ ТП атомных станций. - Создание и модернизация нормативно-технической документации и системы стандартизации предприятия.	атомных станций

Места проведения практики: СОП Интерактивный комплекс опережающей подготовки «Интеллектуальные системы реального времени и SCADA-технологии», Центр устойчивого развития и ESG-трансформации, лаборатория иммерсивных технологий.

Во время прохождения практики студент обязан:

Ознакомиться:

- с индивидуальным заданием на производственную практику;
- с патентными и литературными источниками по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении задания практики и выпускной квалификационной работы;
- с методами исследования и проведения экспериментальных работ;
- с методами анализа и обработки экспериментальных данных;
- с математическими моделями процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;
- с информационными технологиями в научных исследованиях и программными продуктами, относящимися к профессиональной сфере;
- с требованиями по оформлению научно-технической документации.

Изучить:

- основные положения методологии научного исследования и их применения при работе над
- индивидуальным заданием и подготовкой магистерской диссертации;
- методику проведения этапов сбора, анализа и обработки научной информации;
- методику оформления результатов работы в виде отчетов, публикаций, докладов

Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков, связанных с будущей профессиональной деятельностью:

- анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;
- анализ научной и практической значимости проводимых исследований

Собрать материал по теме индивидуального задания для подготовки отчета по практике

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Имитационное моделирование подсистем АСУ ТП
2. Общая схема и алгоритмы цифровой обработки сигналов
3. Распределенная обработка видеок кадров в подсистемах верхнего уровня АСУ ТП
4. Алгоритмы управления техническими системами и технологическими процессами
5. Концепции аппаратных и программных решений при построении распределенных мультипроцессорных вычислительных систем.
6. Исследование эффективности человеко-машинных интерфейсов АСУ ТП
7. Исследование отказоустойчивости аппаратно-программных блоков АСУ ТП
8. Проектирование средств интеллектуальной поддержки мониторинга технологических процессов и поддержки принятия решений оператора АСУ ТП
9. Модели представления и пополнения знаний в интеллектуальных экспертных системах
10. Реализация мобильных сред управления технологическими процессами

6. Формы отчетности по практике

Организация проведения практик, предусмотренных ОП ВО, осуществляется на основе договоров о практической подготовке обучающихся между НГТУ и профильными организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОП ВО.

Направление студентов на практику осуществляется путем издания соответствующих приказов ректора, в которых указываются места прохождения практики каждого обучающегося, вид и сроки прохождения практики, руководители практики от НГТУ и от профильной организации.

При проведении практики в профильной организации руководителем практики от НГТУ и руководителем практики от профильной организации составляется совместный рабочий график (план) проведения практики.

Отчетные документы по практике включают в себя:

- индивидуальное задание, согласованное с руководителем практики от предприятия;
- совместный рабочий график (план) проведения практики;
- отчет студента по прохождению практики;

Форма промежуточной аттестации по практике – зачет с оценкой

Требования к содержанию и оформлению отчета

Изложены в методических указаниях по подготовке отчета по учебной ознакомительной практике (электронная версия, рассылается студентам перед началом практики).

Сроки и формы проведения защиты отчета *«на последней учебной неделе первого семестра», форма защиты – доклад с презентацией, «на последней учебной неделе второго семестра», форма защиты – доклад с презентацией, «на последней учебной неделе третьего семестра», форма защиты – доклад с презентацией,*

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по всем видам и типам практик, предусмотренных учебным планом по данной ОП ВО, оформляются отдельным документом в качестве Приложения к РПП.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике

8.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
1	Новикова В.Н.	Моделирование и организация реинжиниринга бизнес-процессов	Учеб. пособие / В.Н. Новикова, С.В. Ратафьев, Д.Ю. Ковылкин; НГТУ им. Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2018. - 139 с. : ил. - Библиогр.:с.139. - ISBN 978-5-502-01117-4 : 155-00.	25
2	Буч Г., Максимчук Р.А., Энгл М.У., Янг Б.Дж., Коналлен Д.,	Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений	3-е изд. - М.; СПб.; Киев : Изд.дом "Вильямс", 2010. - 719 с. : ил. - Прил.:с.575-604.- Примеч.:с.605-628.- Глоссарий:с.629-640.- Предм.указ.:с.715-718.- Доп.тит.л.на англ.яз. - Библиогр.:с.641-714. - ISBN 978-5-8459-1401-9(рус.); 0-201-89551-X(англ.) : 637-30.	30
3	А.Б. Сергиенко	Цифровая обработка сигналов	Учеб. пособие / А.Б. Сергиенко. - 3-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2011. - 768 с. : ил. - (Учебная литература для вузов). - Прил.:с.655-730.- Предм.указ.:с.736-756. - Библиогр.:с.731-735. - ISBN 978-5-9775-0606-9	30
4	Зельманов С.С.	Основы теории цифровой обработки сигналов	Учеб.пособие / С.С. Зельманов; Волго-Вят.фил.МГУСИ. - Н.Новгород : [Б.и.], 2013. - 80 с. : ил. - Прил.:с.66-78. - Библиогр.:с.79. - ISBN 978-5-90522671-7 : 150-00.	32

5	Алексеев Е.Р., Злобин Г. Г., Костюк Д. А., Чеснокова О. В.	Программирование на языке С++ в среде Qt Creator :	учебное пособие /. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 715 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100414	(дата обращения: 29.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Виноградова Н.А.	Пишем реферат, доклад, выпускную квалификационную работу: Учеб. пособие	М.: Академия, 2012. - 96 с. - Прил.: с.58-95. - ISBN 978-5-7695-9357-4	3

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
1	Д.В. Жевнерчук, Л.С. Ломакина, А.С. Суркова	Семантическое моделирование открытых информационных систем	Учеб. пособие / Д.В. Жевнерчук, Л.С. Ломакина, А.С. Суркова; НГТУ им. Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2018. - 143 с. : ил. - Прил.:с.132-143. - Библиогр.:с.120-131. - ISBN 978-5-502-01005-4 : 0-00.	2
2	Олифер В.Г., Олифер Н.А.	Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы	4-е изд. - СПб. : Питер, 2011. - 944 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Алф.указ.:с.918-943. - Библиогр.:с.917. - ISBN 978-5-49807-389-7 : 700-00.	9
3	Кузнецов И.Н.	Научное исследование. Методика проведения и оформление	М. : Дашков и К°, 2008. - 458 с. - Прил.: с.401-457. - Библиогр.: с.392-400. - ISBN 978-5-91131-461-3	11

8.3. Нормативно-правовые акты:

Положение о практической подготовке обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в НГТУ

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/otdel_practiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10

8.4. Ресурсы сети «Интернет»:

1. Научно-техническая библиотека НГТУ:
 - электронный адрес: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>;
 - электронный каталог книг: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>;
 - электронный каталог периодических изданий: <https://www.nntu.ru/content/nauka/resursy>
2. Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН: <http://www.vlibrary.ru>.
3. Электронные библиотечные системы: ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа): <http://www.studentlibrary.ru>
4. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ: электронная библиотека: <http://cdot-nntu.ru/wp/электронный-каталог/>

9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

Используются информационные технологии с лицензионным программным обеспечением, имеющиеся в НГТУ.

1. Операционная система UbuntuLinux (свободно распространяемая версия).
2. Операционная система Astra Linux (свободно распространяемая версия).
3. Операционная система ЗОСРВ Нейтрино (академическая лицензия компании ООО «СВД Встраиваемые системы»).
4. Среда разработки программ QtCreator (свободно распространяемая версия).
5. Среда разработки JavaIntelliJdea (свободно распространяемая версия).
6. Гипервизор VirtualBox (свободно распространяемая версия).
7. Свободно распространяемые пакеты на языке Python для машинного обучения.
8. Свободно распространяемые пакеты на языке Python для цифровой обработки сигналов.
9. Технологическая платформа по созданию цифровых сервисов различного назначения Jmix (академическая лицензия компании ООО «Хоулмонт»).
10. СУБД Postgresql 11 (свободно распространяемая версия).
11. Средство моделирования бизнес-процессов BizagiModeller (свободно распространяемая версия).
12. OpenOffice (свободно распространяемая версия).

10. Материально-техническое обеспечение практики

Практика организуется на базе профильных организаций, с которыми заключены договоры о практической подготовке обучающихся, и которые обладают необходимой материально-технической базой.

По месту прохождения практики в профильной организации обучающимся предоставлено рабочее место, оборудованное необходимыми средствами для работы с документами и подготовки письменных материалов к отчету.

Материально-техническое оснащение аудиторий и лаборатории ПИШ:

Ауд. 6567СОП Интерактивный комплекс опережающей подготовки «Интеллектуальные системы реального времени и SCADA-технологии»

Компьютеры, оснащенные необходимым оборудованием, техническими и электронными средствами обучения и контроля знаний студентов. 10 рабочих мест, включающих персональные компьютеры Intel Core i5-9400/8 Gb RAM, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к сети Интернет, 2 терминала на базе микропроцессора Эльбрус 8С, высокопроизводительный сервер DellR750 12 LFF 2x6362 (16С, 2.9 GHz)/8x32Gb/PERCH745/10x2/4TBSAS/BOSS 2x240Gb/4x1Gb/2xNVIDEATeslaA2 16Gb/2x800W/RMK

Пакеты ПО (академическая лицензия):

- операционная система ЗОСРВ Нейтрино;
- комплект разработчика программного обеспечения для ЗОСРВ Нейтрино;
- технологическая платформа по созданию цифровых сервисов различного назначения Jmix (академическая лицензия компании ООО «Хоулмонт»).

Пакеты ПО (распространяемое по свободной лицензии):

- операционная система Ubuntu Linux.
- операционная система Astra Linux.
- среда разработки программ QtCreator.
- среда разработки JavaIntelliJ Idea.
- гипервизор VirtualBox.
- свободно распространяемые пакеты на языке Python для машинного обучения.
- свободно распространяемые пакеты на языке Python для цифровой обработки сигналов.
- СУБД Postgresql 11.
- средство моделирования бизнес-процессов BizagiModeller.
- OpenOffice.

Ауд. 6564 Лаборатория иммерсивных технологий

Компьютеры, оснащенные необходимым оборудованием, техническими и электронными средствами обучения и контроля знаний студентов:

- компьютер для проведения лабораторных работ (i7 12700, RTX 3080, 16 GB ОЗУ) - 4 шт.
- компьютер разработчика (i7 12700, RTX 4080, 32 GB ОЗУ) - 4 шт.
- ноутбук HP Omen 16-c0057ur (Ryzen 7 5800H, 16GB, RTX 3070) в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету – 3 шт.
- комплект системы виртуальной реальности HTC Vive Pro, проводной – 4 шт.
- шлем виртуальной реальности HP Reverb G2, проводной - 2 шт.
- шлем виртуальной реальности Pico Neo 3 Pro, беспроводной – 2 шт.
- шлем виртуальной реальности Pico Neo 4, беспроводной – 2 шт.
- интерактивная панель 65'' INFOCUS JTOUCH D114 – 1 шт.
- телевизор LG 43'' 43UQ75006LFARUB – 5 шт.
- плоттер HP DesignJet – 1 шт.
- 3D принтер R750-01 - 1 шт.

Пакеты ПО (лицензия):

- Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)
- Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.2023)
- P7 office (C/н 5260001439)

- Adobe Acrobat Reader DC-Russian (Проприетарное ПО)
- 7-zip (Свободное ПО, GNU LGPL)
- Yandex Browser (свободное ПО)
- Unity Hub (Свободное ПО)
- EpicGamesStore (Свободное ПО)
- SteamVR (Свободное ПО)
- Unreal Engine (Свободное ПО)
- виртуальная лабораторная работа: Уран-графитовая и уран-водная сборки (Проприетарное ПО)
- виртуальная лабораторная работа: Критический стенд "Годива" (Проприетарное ПО)

Ауд. 6566 Центр устойчивого развития и ESG-трансформации

Рабочее место студента - 20.

Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения:

- Флипчарт магнитно-маркерный 70x100 см на роликах;
- Интерактивная панель Smart SBID-MX286 (в составе интерактивной панели SBID-MX086 с ключом активации SMART Learning Suite);
- Телевизор TCL 65P7445 – 2 шт.;
- Карта мира (фанера, пробка) с нанесением объектов (с подсветкой);
- Переносной ноутбук Samsung NP300E5A-S0HRU, монитор 15” – 1 шт.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows 10 (подписка Dream Spark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18);
- Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.2023);
- P7 office(С/н 5260001439);
- Adobe Acrobat Reader DC-Russian(Проприетарное ПО);
- 7-zip (Свободное ПО, GNU LGPL);
- YandexBrowser (свободное ПО).

11. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов

Практика для обучающихся с ОВЗ и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Выбор мест прохождения практики для инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом требований их доступности для данной категории обучающихся.

Конкретное содержание программы практики и условия ее организации и проведения для обучающихся с ОВЗ и инвалидов разрабатывается при наличии факта зачисления таких обучающихся с учетом конкретных нозологий.

12. Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При необходимости, практика может быть организована частично без непосредственного нахождения обучающегося на рабочем месте в профильной организации либо в вузе (дистанционная форма).

Примерный календарный график практики может предусматривать проведение организационного и производственного этапа с использованием дистанционных

образовательных технологий (онлайн-консультации с руководителем практики, обмен документами с использованием электронной почты и другие).

Для организации дистанционной работы разрабатываются и направляются студентам индивидуальное задание на практику, график проведения практики.

Направляется расписание онлайн-консультаций, которые будут выполняться с обучающимися в формате дистанционной (удаленной) работы при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии с руководителями практики со стороны ВУЗа.

В случае осуществления практики в дистанционной форме, отчет направляется студентом в электронном виде руководителю практики для контроля и согласования. Защита отчета по практике осуществляется в этом случае посредством дистанционных образовательных технологий.

При осуществлении образовательного процесса могут использоваться следующие дистанционные образовательные технологии:

- Zoom, discord, социальные сети (для консультаций, текущего контроля);
- обмен документами и материалами через электронную почту.