

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Учебно-научный институт радиоэлектроники и  
информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

\_\_\_\_\_ А.В. Мякинков \_\_\_\_\_  
(подпись) (ф. и. о.)

«23» \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа производственной  
(вид практики)

практики

Б2.П.2. Научно-исследовательская работа

(тип практики)

Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычисли-  
тельная техника

код и наименование направления подготовки

Направленность: Системы искусственного интеллекта  
профиль/программа/специализация

Квалификация выпускника: бакалавр

очная форма обучения

г. Нижний Новгород, 2023 г.

### Лист согласования рабочей программы практики

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

Доцент кафедры ВСТ \_\_\_\_\_ В.Е. Гай  
(должность) (подпись) Ф.И.О.

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

Рабочая программа производственной практики (научно-исследовательская работа) рассмотрена на заседании  
(вид, тип практики)  
кафедры «Вычислительные системы и технологии»

Протокол заседания от « 10 » мая 2023 г. № 8

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Д.В. Жевнерчук  
(подпись) Ф.И.О.

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

Протокол заседания от « 23 » мая 2023 г. № 5  
Председатель УМС, директор института \_\_\_\_\_ А.В. Мякиньюков  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_  
(подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером РППб-244

Начальник ОПиТ \_\_\_\_\_ Е.В. Троицкая

Рабочая программа практики согласована с профильными организациями:

1) Автономная некоммерческая организация «Региональный центр поддержки и координации отечественных цифровых технологий и разработчиков «Горький Тех»  
(название организации)

Эпель А.Э., Руководитель отдела образования и кадрового потенциала ИТ-отрасли  
(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

	с.
1. Вид практики, способ и формы ее проведения .....	5
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики соотнесенных с планируемыми результатами освоение образовательной программы .....	6
3. Место практики в структуре образовательной программы .....	10
4. Объем практики.....	11
5. Содержание практики.....	12
6. Форма отчетности по практике.....	13
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации студентов по практике.....	14
8. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для проведения практики.....	18
9. Перечень информационных технологий, используемых при прохождении практики, включая перечень обновляемого при необходимости программного обеспечения и информационных справочных систем.....	20
10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики ...	22

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая рабочая программа практики устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Виды учебной работы	Количество семестров освоения дисциплины/ объем по семестрам, академ. ч.		
	Всего	1 Семестр, 17 недель	2 Семестр, 8 недель
Контактная работа	119	51	68
Самостоятельная работа	169	57	112
Трудоемкость, академ. час	288	108	180
Трудоемкость, зач. единицы	8	3	5
Вид промежуточной аттестации		Дифференцированный зачет	Дифференцированный зачет

## **1. ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ**

1.1. Вид практики – Производственная практика.

1.2. Способы проведения практики – *стационарная и(или) выездная*.

1.3. Форма проведения практики – практика проводится в форме практической подготовки;

– путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практической подготовки с периодами учебного времени для реализации иных компонентов образовательной программы в соответствии с календарным учебным графиком и учебным планом.

1.4. Тип практики – Научно-исследовательская работа.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цель проведения практики: подготовка бакалавров для организации и проведения научно-исследовательских работ в области создания и сопровождения систем искусственного интеллекта, научных наблюдений, поиска, накопления и обработки информации.

При прохождении практики планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата):

Код компетенции по ФГОС 3++	Формулировка компетенции
	<b>Универсальные компетенции</b>
УК-1 (09.03.01)	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-6 (09.03.01)	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
	<b>Профессиональные компетенции (обязательные)</b>
ПКо-1 (09.03.01)	Способен участвовать в исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области создания и совершенствования ИТ-систем
ПКо-2 (09.03.01)	Способен разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Результаты обучения

1	2	3	4
Компетенция	Код по ФГОС 3++	Результаты обучения	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1 (09.03.01)	<b>ЗНАТЬ</b> - методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления в сфере профессиональной деятельности, включая сайты Интернет - основные философские концепции, проблемы,	<b>Формы обучения:</b> Фронтальная и групповая формы. <b>Методы обучения:</b> • Словесный метод обучения • Методы практической работы • Наблюдение и Исследовательский метод • Метод проблемного обучения • <b>Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики</b>

1	2	3	4
		<p>категории и методы философии</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные этапы исторического развития, значимые события и персоналии</li> </ul> <p><b>УМЕТЬ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выстраивать логику рассуждений и высказываний</li> <li>- применять методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления</li> <li>- осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, в том числе, с использованием основ философских и исторических закономерностей</li> <li>- проводить систематизацию, классификацию, интерпретацию соответствующей информации</li> <li>- использовать категориальный и методологический аппарат философии и опыт анализа философских концепций для формирования мировоззренческой позиции</li> <li>- анализировать закономерности исторического процесса</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и</li> </ul>	<p><b>от Университета и от предприятия</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Самостоятельная работа</li> <li>• Практическая подготовка</li> </ul>

1	2	3	4
		<p>синтеза информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления</p> <p>- навыками самостоятельного критического мышления</p>	
<p>Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6 (09.03.01)</p>	<p><b>УМЕТЬ</b></p> <p>- эффективно планировать и контролировать собственное время</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ</b></p> <p>- методами управления собственным временем</p> <p>- технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков</p>	<p><b>Формы обучения:</b> Фронтальная и групповая формы.</p> <p><b>Методы обучения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Словесный метод обучения</li> <li>• Методы практической работы</li> <li>• Наблюдение и Исследовательский метод</li> <li>• Метод проблемного обучения</li> <li>• <b>Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия</b></li> <li>• <b>Самостоятельная работа</b></li> <li>• <b>Практическая подготовка</b></li> </ul>
<p>Способен участвовать в исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области создания и совершенствования ИТ-систем</p>	<p>ПКо-1 (09.03.01)</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b></p> <p>- методы поиска научно-технической информации по теме исследования; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки их результатов</p> <p><b>УМЕТЬ</b></p> <p>- выполнять поиск и анализ научно-технической информации по теме исследования, проводить эксперименты, обобщать и обрабатывать полученные результаты</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ</b></p> <p>- практическими навыками поиска</p>	<p><b>Формы обучения:</b> Фронтальная и групповая формы.</p> <p><b>Методы обучения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Словесный метод обучения</li> <li>• Методы практической работы</li> <li>• Наблюдение и Исследовательский метод</li> <li>• Метод проблемного обучения</li> <li>• <b>Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия</b></li> <li>• <b>Самостоятельная работа</b></li> <li>• <b>Практическая подготовка</b></li> </ul>

1	2	3	4
		научно-технической информации по теме исследования	
Способен разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию	ПКо-2 (09.03.01)	<p><b>УМЕТЬ</b> - разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ</b> - навыками разработки технической и эксплуатационной документации</p>	<p><b>Формы обучения:</b> Фронтальная и групповая формы.</p> <p><b>Методы обучения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Словесный метод обучения</li> <li>• Методы практической работы</li> <li>• Наблюдение и Исследовательский метод</li> <li>• Метод проблемного обучения</li> <li>• <b>Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия</b></li> <li>• Самостоятельная работа</li> <li>• Практическая подготовка</li> </ul>

### **3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Научно-исследовательская работа входит в блок Б2 «Практика» образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Прохождение практики предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Базы данных;
- Сети и телекоммуникации;
- Языки программирования для анализа данных;
- Методы машинного обучения и искусственного интеллекта;
- Технология разработки программных систем;
- Сбор и управление большими данными;
- Проектная деятельность

Результаты освоения практики необходимы как предшествующие для следующих дисциплин образовательной программы:

- Подготовка и защита ВКР.

Прохождение практики связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций основной образовательной программы (ОПОП) на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата).

#### **4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ**

Общий объем практики составляет 8 зачетных единиц (з.е.), 288 академических часов (216 астрономических часов). Количество семестров освоения дисциплины - 2, в том числе:

1 семестр, 17 недель – 3 з.е. (108 ак.ч.), 2 семестр, 8 недель – 5 з.е. (180 ак.ч.).

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ п/п	Модули (этапы) практики	Объем практики (в акад. часах)	Компетенция по СУОС 3++, закрепленная за модулем
М1	- индивидуальное задание - вводный инструктаж - анализ индивидуального задания и сбор данных, необходимых для разработки основы технического задания на выпускную квалификационную работу	8	УК-1 (09.03.01), УК-6 (09.03.01), ПКo-1 (09.03.01), ПКo-2 (09.03.01)
М2	- поиск и анализ аналогов; - поиск и анализ существующих методов решения задачи; - выбор (разработка) метода решения задачи	260	УК-1 (09.03.01), УК-6 (09.03.01), ПКo-1 (09.03.01), ПКo-2 (09.03.01)
М3	- обобщение полученных результатов; - составление отчета по практике; - составление технического задания на выпускную квалификационную работу; - защита результатов практики	20	УК-1 (09.03.01), УК-6 (09.03.01), ПКo-1 (09.03.01), ПКo-2 (09.03.01)
	<b>ИТОГО</b>	<b>288</b>	

## 6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Контроль результатов Производственной практики проходит в форме *дифференцированного зачета* с публичной защитой отчета по практике, оценка вносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента (в раздел Производственная).

По результатам практики студент оформляет отчет и сдает руководителю практики. Руководитель практики проверяет правильность выполнения задания и оформления отчета.

### 6.1. Структура отчета студента по практике

#### 1. Титульный лист

На титульном листе указывается официальное название МГТУ им. Н.Э. Баумана, факультета, выпускающей кафедры, ФИО студента, группа, название практики, должности и ФИО руководителя практики от МГТУ им. Н.Э. Баумана, должность и ФИО руководителя практики от предприятия – базы практики, их подписи и печать предприятия.

#### 2. Индивидуальное задание на практику.

#### 3. Содержание (оглавление).

#### 4. Введение

В разделе должны быть приведены цели и задачи практики.

#### 5. Основная часть

В разделе должна быть дана характеристика проделанной студентом научной работы (в соответствии с целями и задачами программы практики и индивидуальным заданием).

#### 6. Заключение

В заключении должны быть представлены краткие выводы по результатам практики.

#### 7. Список использованных источников

#### 8. Приложения

Титульный лист оформляется по установленной единой форме, отчет оформляется в соответствии с требованиями Положения «О порядке организации и проведения практики студентов и аспирантов МГТУ им. Н.Э. Баумана, обучающихся по основным образовательным программам бакалавриата, магистратуры, специалитета и аспирантуры».

Сброшюрованный отчет подписывается руководителями практики.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ПРАКТИКЕ

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования (соответствуют модулям) в процессе освоения практики, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования с описанием шкал оценивания при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 2). ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для практики.

ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (тематика индивидуальных заданий на практику, контрольные вопросы для оценки качества освоения практики);

ФОС для проведения промежуточной аттестации студентов по практике содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций, разбитые по модулям:

- индивидуальные задания для прохождения практики;
- контрольные вопросы к дифференцируемому зачету;
- отчет студента о прохождении практики.

Формирование фонда оценочных средств (ФОС) предусматривает:

- обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций. В качестве таких критериев принимаются достижение обучающимся заданного уровня результатов обучения;
- в качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением с соответствующей шкалой оценок:

Рейтинг	Оценка на дифференцированном зачёте
85 – 100	отлично
71 - 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0-59	неудовлетворительно

ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в соответствии с основной профессиональной образовательной программой.

Для этапа формирования компетенций на заданном для практики семестре ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех запланированных результатов обучения.

Для каждого результата обучения (модуля) формируется оценка в баллах, которая дает объективную оценку достижения этого результата на заданном уровне. 100% выполнения этапа эквивалентно максимальному количеству баллов этого этапа.

### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

### **Критерии оценивания прохождения практики**

Степень выполнения индивидуального задания на практику оценивается в процентах согласно следующей шкале:

*от 75 до 100 %:* студент полностью выполнил индивидуальное задание на практику, предоставил отчет, оформленный согласно предъявленным требованиям.

*от 50 до 75 %:* студент провел анализ литературы, выполнил расчеты, провел научное исследование необходимое по индивидуальному заданию на практику на 75%.

*от 25 до 50 %:* студент провел анализ литературы, выполнил расчеты, провел научное исследование необходимое по индивидуальному заданию на практику на 50%.

*от 0 до 25 %:* студент ознакомился с индивидуальным заданием на практику, изучил возможные методы решения поставленной задачи.

### **Критерии оценивания результатов практики**

*До 10 баллов* студент получает за анализ индивидуального задания на практику, а также за обзор предметной области.

*Еще до от 0 до 10 баллов* студент получает за практическую работу (работу по месту практики): учитывается качество проведенного анализа литературы по теме практической работы, соответствие проведенного научного исследования индивидуальному заданию.

Оценивание соответствия полученных результатов прохождения практики индивидуальному заданию, а также оформление отчета согласно предъявляемым требованиям, проводится следующим образом:

*от 60 до 70 баллов:* структура отчета по практике логичная и четкая, индивидуальное задание на практику выполнено в полном объеме, отчет по практике оформлен надлежащим образом;

*от 50 до 59 баллов:* структура отчета по практике логичная и четкая, индивидуальное задание на практику выполнено в полном объеме, но в отчете есть неточности, оформление отчета по практике не полностью соответствует предъявляемым требованиям (но не влияет на результат работы);

*от 42 до 49 баллов:* структура отчета по практике нарушена, индивидуальное задание на практику выполнено в полном объеме, но отчет содержит неточности; или содержание отчета по практике не полностью соответствует заданию или признано принимающей комиссией недостаточным в полной мере для решения поставленных задач, оформление отчета по практике не полностью соответствует предъявляемым требованиям;

*от 0 до 41 баллов:* структура отчета по практике отсутствует, индивидуальное задание на практику не выполнено в полном объеме, оформление отчета по практике неудовлетворительное.

Таким образом содержание и оформление отчета по практике оценивается, максимум, в *90 баллов*.

*Еще до 10 баллов* студент получает при представлении (презентации) своего отчета по практике перед принимающей комиссией на защите. Критериями оценки являются: четкость и ясность доклада, полнота отражения содержания отчета по практике проведенной практической работе, соответствие отчета индивидуальному заданию на практику, полнота и корректность ответов студента на вопросы комиссии.

Таким образом суммарная оценка за практику составляет до *100 баллов*

## Оценка результатов обучения

№ п/п	Модули (этапы) практики	Форма контроля	Оценка хода выполнения практики	Оценка в баллах
1	- индивидуальное задание - вводный инструктаж - инструктаж по технике безопасности - изучение основных видов деятельности Профильной организации, структурного подразделения	Индивидуальное задание	0-25%	0-10
2	- поиск и анализ аналогов; - поиск и анализ существующих методов решения задачи; - выбор (разработка) метода решения задачи	Индивидуальные консультации с руководителем практики от кафедры	0-50%	0-10
3	- обобщение полученных результатов; - составление отчета по практике; - составление технического задания на выпускную квалификационную работу; - защита результатов практики	Отчет по практике; Защита результатов практики.	0-25%	0-80

### 7.2. Типовые индивидуальные задания на практику

1. Проанализируйте существующие системы «умный дом»
2. Проанализируйте методы искусственного интеллекта, используемые при исследовании газовой составляющей окружающей среды
3. Проанализируйте архитектуры существующих программных систем оценки успеваемости студентов
4. Проанализируйте программно-аппаратные системы оценки функционального состояния организма человека

### 7.3. Контрольные вопросы.

1. Что такое неформальная постановка задачи?
2. Какова степень новизны вашей задачи? Чем обосновывается ее актуальность?
3. От чего зависит сложность решения сложность и его трудоемкость?
4. Какие элементы решения задачи необходимо уточнить, используя научно-технический поиск информации?
5. Где возможно внедрение полученных результатов?

6. Какие аналоги вами были найдены? По каким признакам вы считаете эти системы аналогичными вашей? Назовите особенности подобных систем.
7. Чем то, что вы предлагаете лучше тех средств, которые уже существуют?
8. Какими методами решается ваша задача в аналогичных информационных системах?
9. Подходят ли вам методы, используемые аналогами, и почему?
10. Какими методами вы собираетесь решать вашу задачу и почему?
11. Какие характеристики существующих средств вы собираетесь улучшить?
12. Из каких частей состоит отчет о проделанной практической работе? Расскажите, что должна содержать каждая часть.
13. Какие разделы входят в ваше техническое задание? Как они взаимосвязаны между собой?
14. Какой раздел вашего технического задания считаете основным и почему?

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

### 8.1. Литература

1. Иванова Г. С. Технология программирования : учебник для вузов / Иванова Г. С. - 3-е изд., стер. - М. : Кнорус, 2013. - 333 с. : ил. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 329-331. - ISBN 978-5-406-03207-7.

2. Гудзенко Д. Ю., Хартов В. Я. Введение в архитектуру и проектирование систем на кристалле : учеб. пособие / Гудзенко Д. Ю., Хартов В. Я. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 100 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4878-4.

3. Рыбина Г. В. Интеллектуальные системы: от А до Я : монография : в 3 кн. / Рыбина Г. В. - М. : Научтехлитиздат, 2014. Кн. 2 : Интеллектуальные диалоговые системы. Динамические интеллектуальные системы. - 2015. - 163 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-93728-145-6.

4. Басараб М. А., Коннова Н. С. Интеллектуальные технологии на основе искусственных нейронных сетей : метод. указания к выполнению лаб. работ / Басараб М. А., Коннова Н. С. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ

5. Панин С. Д. Теория принятия решения и распознавание образов : курс лекций / Панин С. Д. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 239 с. : ил. - Библиогр.: с. 237. - ISBN 978-5-7038-4482-3.

6. Анализ больших наборов данных / Юре Л. , Ананд Р. , Джефффри Д. У. - 498 с., Книга из коллекции ДМК Пресс - Информатика, 004.6. - <https://e.lanbook.com/book/93571>

### Дополнительные материалы

1. Шапиро Л., Стокман Дж. Компьютерное зрение: учеб. пособие для вузов; ред. пер. с англ. Соколов С.М.; пер. с англ. Богуславский А.А. -М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. -752 с.

2. Красильников Н. Н. Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений: учебное пособие для ВУЗов. -СПб.: БХВ-Петербург, 2011. - 595 с.

3. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений: перевод с английского; ред. пер. Чочиа П.А. -М.: Техносфера, 2006. -1070 с.

4. Лурье И.К., Косиков А.Г. Теория и практика цифровой обработки изображений: учебное пособие для университетов; ред. Берлянт А.М.; МГУ им. М.В. Ломоносова. -М.: Научный мир, 2003. - 166 с.

5. Анисимов Б.В. Распознавание и цифровая обработка изображений. -М.: Высшая школа, 1983. -294 с.

6. А.В. Боресков, А.А. Харламов, Н.Д. Марковский. Параллельные вычисления

7. на GPU. Архитектура и программная модель CUDA : учеб. пособие для вузов – М. : Издво Моск. унта, 2012.

8. А.В. Богословский, Е.А. Богословский, И.В. Жигулина. Обнаружение,

9. распознавание и определение параметров образов объектов. Методы и алгоритмы. – М. : Радиотехника, 2012.

10. Р. Тадеусевич, Б. Боровик, Т. Гончаж, Б. Леппер. Элементарное введение в

11. технологию нейронных сетей с примерами программ. – М.: Горячая линия–Телеком, 2011.

12. Жуковский, О.И. Информационные технологии и анализ данных : учебное пособие Томск : Эль Контент, 2014 <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480500>

13. Лесковец, Ю. Анализ больших наборов данных. Москва : ДМК Пресс, 2016. - 498 с. - ISBN 978-5-97060-190-7, электронный ресурс . URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027845>.
14. Машинное обучение (курс лекций, К.В.Воронцов)// [http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное обучение %28курс лекций %2C К.В.Воронцов%29](http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное_обучение_%28курс_лекций_%2C_К.В.Воронцов%29)
15. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов. Прогноз и управление, М. Мир. 1974. - 406 с.
16. Мхитарян В.С., отв.ред., АНАЛИЗ ДАННЫХ., М.:Издательство Юрайт, 2018г., <https://biblio-online.ru/book/CC38E97A-CCE5-4470-90F1-3B6D35ACC0B4>
17. Симчера В. М. Методы многомерного анализа статистических данных: учебное Пособие, Финансы и статистика, 2008г., <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=59559&sr=1>.
18. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона: Учебные пособия Издательство "ДМК Пресс", 2010 <https://e.lanbook.com/book/1261>
19. Hamilton, J. D., Time Series Analysis, 1994, Princeton University Press, Ch 1, 2, 3.
20. Дюличева Ю. Ю. Стратегии редукции решающих деревьев (обзор) // Таврический вестник информатики и математики. 2002.№ 1. С. 10–17.
21. . Esmeir S., Markovitch S. Lookahead-based algorithms for anytime induction of decision trees // Proceedings of the 21st International Conference on Machine Learning (ICML-2004). 2004. <http://citeseer.ist.psu.edu/esmeir04lookaheadbased.html>.
22. Лоусон Ч., Хенсон Р. Численное решение задач метода наименьших квадратов.М.: Наука, 1986
23. В. Н. Восстановление зависимостей по эмпирическим данным.М.: Наука, 1979.
24. Мандель И. Д. Кластерный анализ.М.: Финансы и Статистика, 1988.
25. Марц Н., Уоррен Дж. Большие данные. М, Изд.дом «Вильямс».2016
26. Иванова Г.С., Ничушкина Т.Н. Объектно-ориентированное программирование: учебник. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 456 с. (<http://ebooks.bmstu.ru/catalog/97/book1033.html>).

## 8.2. Интернет-ресурсы

1. Сайт библиотеки научных статей: [http:// elibrary.ru/](http://elibrary.ru/) .
2. Журнал «Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана». Серия «Приборостроение» <http://www.vestnikprib.bmstu.ru>.
3. ЭНТИ «Наука и образование» <http://techomag.edu/doc/>.
4. Информационно-поисковая система Российских патентных документов <http://www.fips.ru/WPS/connect-ru/ru/inform-resources/inform-retrieval-system/>.
5. ЭНТИ «Инженерный журнал: Наука и инновации» <http://engjournal.ru/>.
6. Ресурсы кафедры ИУ-6 <http://iu6.bmstu.ru>

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ОБНОВЛЯЕМОГО ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

### Информационные технологии:

- Электронная информационно-образовательная среда МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
- Электронная почта преподавателя.

### Программное обеспечение:

- Libre Office
- Python и сопутствующие фреймворки/библиотеки;
- JetBrains;
- PyCharm Community 2019;
- Julia;
- R;
- Java;
- C#;
- AutoML, FEDOT и т.д.

### Информационные справочные системы:

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>;
- <https://stepik.org/> - образовательная онлайн-платформа по информационным технологиям
- <https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека
- <https://scholar.google.com/> - Академия Google
- <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> - Онлайн-библиотека сообщества IEEE
- <https://proglib.io/p/top-30-resursov-s-dannymi-dlya-mashinnogo-obucheniya-2022-03-31> - коллекции данных.
- <https://dzen.ru/media/machinelearning/spisok-potriasaiuscih-freimvorkov-bibliotek-i-programmnogo-obespecheniia-dlia-mashinnogo-obucheniia-po-iazykam-62690d815790984317b42212> - Основные фреймворки для целей машинного обучения и искусственного интеллекта
- <https://vc.ru/u/1167333-yuriy-katser/457844-spisok-materialov-i-keysov-primeneniya-ml-i-ds-v-promyshlennosti> - Список материалов и кейсов применения ML и DS в промышленности

### Профессиональные базы данных:

- <https://ods.ai/> - Международное сообщество, объединяющее специалистов, исследователей и инженеров, связанных с Data Science

- <https://opentalks.ai/> - ведущая независимая открытая конференция по искусственному интеллекту в России
- <http://airussia.online/#titul> - Карта искусственного интеллекта
- <https://aireport.ru/> - Альманах "Искусственный интеллект" - это регулярный сборник аналитических материалов по отрасли искусственного интеллекта в России и мире
- <https://ict.moscow/projects/ai/> - База знаний по ИИ
- <https://www.kaggle.com/> - Сообщество по ИИ и машинному обучению/ Открытые наборы данных
- <http://raai.org/> - Российская ассоциация искусственного интеллекта
- <https://rparussia.ru/ai/> - Портал о роботизации и искусственном интеллекте
- <http://datamonkey.pro/> - Информационный портал по изучению SQL и Excel для анализа данных
- <https://dzone.com/> - сайт, посвящённый вопросам разработки ПО
- <https://habr.com/> - Новостной портал в области ИТ-технологий
- <http://www.thg.ru/software/> - портал по компьютерным технологиям
- <http://citforum.ru/> - Портал по информационным технологиям с онлайн-библиотекой
- <https://xakep.ru/> - Портал по компьютерной безопасности
- <https://www.it-world.ru/> - Мир информационных технологий
- <http://datareview.info/> - Портал по информационным технологиям
- <https://yandexdataschool.ru/> - Школа анализа данных
- <http://data.gov.ru/> - Портал открытых данных РФ
- <https://hubofdata.ru/dataset> - Пакеты открытых данных

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Производственная практика студентов проходит в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы. Во время практической подготовки студент включается в состав отдела, лаборатории или цеха профильной организации для выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Профильные организации предоставляют свои помещения, оборудование технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающихся.

При проведении практики непосредственно в НГТУ им. Р.Е. Алексеева, в том числе в структурном подразделении (филиалах, НОЦ, НИИ, других подразделениях, предназначенных для проведения практической подготовки) используются. Студенту предоставляется оборудованное рабочее место для выполнения работ по заданию на практику. Компьютер должен иметь выход в Интернет.