

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тверской государственный университет»

Утверждаю:

Руководитель ООП

С.М. Дудаков

2023 г.



**Рабочая программа производственной практики  
Технологическая (проектно-технологическая) практика**

Направление подготовки  
01.03.02 — ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА и ИНФОРМАТИКА

Профиль подготовки  
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ и АНАЛИЗ ДАННЫХ

для СТУДЕНТОВ 3-4 КУРСА  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ — ОЧНАЯ

Составитель(и):

• к.ф.-м.н. Снятков А.С.

## 1. Общая характеристика практики

1	Вид практики	Производственная
2	Тип практики	Технологическая (проектно-технологическая) практика
3	Способ проведения	Стационарная
4	Форма проведения	Дискретная

## 2. Цель и задачи практики

Целью производственной практики является: получение первичных профессиональных умений и навыков. Это включает в себя закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение профессиональных умений и навыков путём самостоятельного решения задач алгоритмизации, конструирования и практической реализации программ на ЭВМ с использованием только функций POSIX API, проектирования схем базы данных, а также написания приложения с графическим интерфейсом для работы со спроектированной базой данных.

Задачами практики является закрепление понятий курса системное программирование, лежащих в основе проектирования драйверов для Linux, и применение их на практике. В процессе учебной практики студенты должны выполнить практическое задание, включающее в себя построение программы, решающей определённые алгоритмы при работе с различными файлами, используя многопоточную обработку и синхронизацию.

## 3. Место практики в структуре ООП

**Предварительные знания и навыки.** Производственная практика базируется на курсах «Системное программирование» и «Базы данных». Студент должен знать такие формальные понятия, как файловый ввод/вывод, асинхронный ввод/вывод, многопоточная обработка, мьютексы или исключаящие семафоры, взаимоблокировки исключаящих семафоров, сигнальные (условные) переменные, реляционная модель данных, схемы баз данных, язык SQL, приложения для баз данных. Владеть навыками работы в операционной среде Linux.

**Дальнейшее использование.** Результаты, полученные при прохождении практики, применяются при написании выпускной работы. Знания, умения и навыки, полученные при прохождении практики могут быть использованы при дальнейшем обучении и в трудовой деятельности выпускника.

**4. Общая трудоемкость практики составляет 6 зач. ед., продолжительность 2+2 нед., в том числе:**

**контактная аудиторная работа** практических 4 ч., в том числе практическая подготовка 4 ч., **контактная внеаудиторная работа** самостоятельная работа на базе практики 140 ч., в том числе практическая подготовка 140 ч.; **самостоятельная работа** 72 ч., в том числе практическая подготовка 72 ч.

**5. Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1, Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	ПК-1.1, Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей ПК-1.2, Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей
ПК-2, Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	ПК-2.1, Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта ПК-2.2, Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта
ПК-3, Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта	ПК-3.1, Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта
ПК-4, Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	ПК-4.1, Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения ПК-4.2, Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей ПК-4.3, Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения
ПК-5, Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ПК-5.1, Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи ПК-5.2, Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	ПК-5.3, Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения
ПК-6, Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-6.1, Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи ПК-6.2, Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств
ПК-7, Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ПК-7.1, Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях ПК-7.2, Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения
ПК-8, Способен разрабатывать системы анализа больших данных	ПК-8.1, Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных
ПК-9, Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	ПК-9.1, Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» ПК-9.2, Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»

## 6. Форма промежуточной аттестации

дифференцированный зачёт. Форма проведения: подготовка и защита отчёта по итогам практики.

**Время** проведения практики: по окончании теоретического обучения в 6-7 семестрах

## 7. Язык преподавания:

русский

## 8. Место проведения практики (база практики)

Кафедра информатики, аудитории и компьютерные классы ТвГУ.

**Перечень профильных организаций/предприятий (баз практик), с которыми заключены долгосрочные договоры для проведения практики**

№ п\п	Предприятие/организация	Реквизиты и сроки действия договоров
-------	-------------------------	--------------------------------------

1.	ПАО «Сбербанк России»	Договор №805 от 22.03.2019 года С 22.03.2019 года по 12.03.2024 года
2.	АО «Научно-производственное объединение Русские базовые и информационные технологии»	Договор №13ст/21 от 25.02.2021 года С 25.02.2021 года по 25.02.2026 года
3.	ООО «Ростелеком Информационные технологии»	Договор №38-2021 от 09.04.2021 года С 09.04.2021 года по 31.12.2025 года
4.	АО «Специальное проектно-конструкторское бюро средств управления»	Договор №2 от 24.08.2022 года С 24.08.2022 года по 31.08.2027 года
5.	ООО «Производственная компания Аквариус»	Договор №33ст/22 от 30.08.2022 года С 30.08.2022 года по 30.08.2027 года

## 9. Содержание практики, структурированное по темам (разделам, этапам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий/работы

Учебная программа — наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)						Сам. раб. (час.)	
		Лекции		Практ. занятия		Сам. раб. на базе практики		Всего	В т.ч. пр. подготовка
		Всего	В т.ч. пр. подготовка	Всего	В т.ч. пр. подготовка	Всего	В т.ч. пр. подготовка		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6 семестр: определение основных задач практики	9	0	0	1	0	0	0	8	8
Разработка программного обеспечения, анализ полученных результатов	90	0	0	0	0	70	70	20	20
Анализ результатов, написание и защита отчёта	9	0	0	1	0	0	0	8	8
7 семестр: определение основных задач практики	9	0	0	1	0	0	0	8	8
Разработка программного обеспечения, анализ полученных результатов	90	0	0	0	0	70	70	20	20
Анализ результатов, написание и защита отчёта	9	0	0	1	0	0	0	8	8
Итого	216	0	0	4	4	140	140	72	72

### Рабочий график (план) проведения практики (примерный, в расчёте на один семестр)

Выполняемая работа	Время (ч)
Определение основных задач практики	8
Анализ поставленных задач	8
Поиск и изучение литературы	8

Выбор методов и алгоритмов решения	8
Проектирование структур данных и алгоритмов	8
Выбор средств разработки и информационных технологий	8
Разработка программного обеспечения	18
Выполняемая работа	Время (ч)
Тестирование и отладка программного обеспечения	18
Анализ результатов	8
Подготовка отчёта	8
Представление (защита) отчёта	8

### **Индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики (примерные)**

- Написать консольную программу для сжатия/восстановления файлов методом Хаффмена. Управление должно целиком осуществляться через аргументы командной строки. Предусмотреть следующие возможности: многопоточная обработка (с указанием количества потоков), проверка доступности файла, создание log-файла с описанием произошедших ошибок, использование шаблонных символов в качестве имени файла, возможность обработки файлов как в каталоге, так и всех его подкаталогах. Для работы использовать только функции POSIX API.
- Написать консольную программу для перекодирования текстовых файлов (ANSI, OEM, UNICODE, UTF8). Управление должно целиком осуществляться через аргументы командной строки. Предусмотреть следующие возможности: асинхронный ввод/вывод, проверка доступности файла, создание log-файла с описанием произошедших ошибок, использование шаблонных символов в качестве имени файла, возможность обработки файлов как в каталоге, так и всех его подкаталогах. Для работы использовать только функции POSIX API.
- Разработать схему базы данных с помощью ER-диаграммы. Последовательно привести ее к четвертой нормальной форме. База данных должна содержать информацию о гостиницах, их местоположениях, номерах, заказах, постояльцах. Реализовать БД с использованием любой СУБД из следующего списка: PostgreSQL 9.1, PostgreSQL 9.0 или PostgreSQL 8.4. Разработать интерфейс (можно консольный) для работы с созданной БД с использованием языка С (C++) и встроенного SQL.
- Разработать схему базы данных с помощью ER-диаграммы. Последовательно привести ее к четвертой нормальной форме. База данных должна содержать информацию о домах, квартирах, жильцах, квартплате, льготах. Реализовать БД с использованием любой СУБД из следующего списка: PostgreSQL 9.1, PostgreSQL 9.0 или PostgreSQL 8.4. Разработать интерфейс (можно консольный) для работы с созданной БД с использованием языка С (C++) и встроенного SQL.

## 10. Перечень отчетной документации и требования к ней

Отчётная документация включает в себя титульный лист (приложение А), индивидуальное задание на практику (приложение Б), графиком проведения практики (дневник практики, приложение В), аттестационный лист при наличии профессиональных компетенций (приложение Г), характеристику на обучающегося (приложение Д). Также она должна включать в себя описание работы, проделанной в ходе практики и анализ результатов.

### Типовые контрольные задания и/или критерии для проверки индикаторов ПК-1.1, ПК-1.2

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
Владеть навыками самостоятельного поиска и изучения научной литературы, необходимой для решения поставленной на практике задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>Поиск литературы по алгоритмам решения поставленной задачи</li> <li>Изучение литературы</li> </ul>	<p>оценка 3 — изучена только литература, предлагаемая руководителем практики, оценка 4 — кроме того, были самостоятельно найдена</p> <p>некоторая литература, необходимая для решения поставленной на практике задачи, оценка 5 — кроме того, дополнительная литература самостоятельно изучена. Руководителем практики довались консультации только по наиболее сложным вопросам</p>

### Типовые контрольные задания и/или критерии для проверки индикаторов ПК-2.1, ПК-2.2

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
Владеть навыками разработки и последующим применением библиотеки для работы по сети	<p>Разработать библиотеку, в которую будут входить возможности, предоставляемые API, межпроцессного взаимодействия, изученные в рамках курса системного программирования, и адаптированную под поставленную задачу.</p> <p>Применить разработанную библиотеку для решения поставленной задачи</p>	<p>оценка 3 — разработанная библиотека реализует не все необходимые возможности, оценка 4 — разработанная библиотека реализует все необходимые возможности, оценка 5 — кроме того, библиотека применена для решения</p>

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
		поставленной задачи
Владеть навыками разработки и последующим применением библиотеки, позволяющую решать задачи, в которых нужно организовать многозадачность	<p>разработать библиотеку, в которую будут входить возможности, предоставляемые API, для организации многозадачности, изученные в рамках курса системного программирования, и адаптированную под поставленную задачу.</p> <p>применить разработанную библиотеку для решения поставленной задачи</p>	оценка 3 — разработанная библиотека реализует не все необходимые возможности, оценка 4 — разработанная библиотека реализует все необходимые возможности, оценка 5 — кроме того, библиотека применена для решения поставленной задачи
Владеть навыками разработки графического интерфейса для программного обеспечения	<p>изучить возможности Qt, для разработки графического интерфейса</p> <p>разработать графический интерфейс для программы, которая была разработана в течении курса база данных</p>	оценка 3 — имеет начальные сведения о возможностях Qt, оценка 4 — имеет все основные сведения о возможностях Qt, оценка 5 — кроме того, разработан графический интерфейс для программы, которая была разработана в течении курса база данных
Владеть навыками тестирования и отладки программного обеспечения	<p>протестировать разработанную программную систему</p> <p>устранить обнаруженные недостатки</p> <p>проанализировать результат тестирования и отладки</p>	оценка 3 — произведено тестирование для некоторых частных случаев, некоторые ошибки выявлены, но не исправлены, оценка 4 — произведено тестирование для некоторых большинства типичных случаев, все выявленные ошибки исправлены, оценка 5 — кроме того, сделан анализ производительности системы для больших БД

### Типовые контрольные задания и/или критерии для проверки индикатора ПК-3.1

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
Владеть навыками самостоятельного поиска и изучения технической	<ul style="list-style-type: none"> <li>Поиск литературы по технологиям, необходимым для решения поставленных задач</li> </ul>	оценка 3 — изучена только литература, предлагаемая руко-

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
литературы, необходимой для решения поставленной на практике задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>Изучение литературы</li> </ul>	<p>водителем практики, оценка 4 — кроме того, были самосто-</p> <p>ятельно найдена некоторая литература, необходимая для решения поставленной на практике задачи, оценка 5 — кроме того, дополнительная литература самостоятельно изучена. Руководителем практики довались консультации только по наиболее сложным вопросам</p>

### Типовые контрольные задания и/или критерии для проверки индикаторов ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-6.1, ПК-6.2

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
Владеть современным программным инструментарием	<p>Выбор средств для разработки</p> <p>Разработка ПО с применением выбранных средств</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Подготовка отчета и презентации с использованием современных средств и технологий</li> </ul>	<p>оценивания, шкала оценивания оценка 3 — были использованы некоторые возможности указанного руководителем инструментария, оценка 4 — была использована значительная часть возможностей указанного руководителем и самостоятельно подобранного инструментария, оценка 5 — инструментарий был подобран самостоятельно и его использование полностью оправдано при решении поставленной задачи</p> <p>оценка 3 — найдены способы решения для некоторых элементов поставленной задачи, оценка 4 — задача грамотно разбита на отдельные составляющие, для каждой из подзадач найдены какие-то методы</p>
Уметь выбирать методы и алгоритмы для решения поставленных задач	<p>Разбить поставленную задачу на отдельные подзадачи</p> <p>Выбрать структуры данных для хранения информации</p> <p>Выбрать алгоритмы для решения отдельных подзадач</p>	

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
		решения, оценка 5 — грамотно спроектированы структуры данных и разработаны алгоритмы решения

### Типовые контрольные задания и/или критерии для проверки индикаторов ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-8.1

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
Владеть навыками разработки и последующим применением библиотеки для работы с базой данной	разработать собственную библиотеку, используя Embedded SQL, для работы с базой данной, спроектированной в течении курса база данных внедрить разработанную библиотеку в программу, которая была разработана в течении курса база данных	оценка 3 — разработанная библиотека реализует не все необходимые возможности, оценка 4 — разработанная библиотека реализует все необходимые возможности, оценка 5 — кроме того, библиотека внедрена в программу, которая была разработана в течении курса база данных

### Типовые контрольные задания и/или критерии для проверки индикаторов ПК-9.1, ПК-9.2

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
Владеть навыками разработки программного обеспечения совместно с другими студентами	<ul style="list-style-type: none"> <li>Совместно с другим, заранее выбранным, студентом разобраться в постановке задачи</li> <li>Грамотно разделить работу между собой и другим студентом</li> <li>Выполнить поставленное задание совместно с другим студентом</li> </ul>	оценка 3 — студенты не правильно разделили работу между собой. Задание выполнили не полностью и с незначительными ошибками, оценка 4 — студенты правильно разделили работу между собой. Задание выполнили не полностью, но без ошибок, оценка 5 — студенты правильно разделили работу между собой. Задание выполнили полностью и без ошибок

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
Владеть навыками выступления перед всеми студентами группы с докладом	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовить доклад для выступления, в котором отразить отчет о проделанной работе</li> <li>• Выступить перед всеми студентами группы с подготовленным докладом</li> <li>• Ответить на все возникшие вопросы</li> </ul>	<p>оценка 3 — доклад подготовлен не очень подробно, оценка 4 — доклад подготовлен подробно, при выступлении не на все вопросы были даны ответы, оценка 5 — доклад подготовлен подробно, на все вопросы были даны исчерпывающие ответы</p>
Владеть навыками создания документов и презентаций	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Создать отчет по практике в соответствии с требованиями к содержанию и оформлению</li> <li>• Создать электронную презентацию по практике в соответствии с требованиями к содержанию и оформлению</li> </ul>	<p>оценка 3 — созданные документы содержат значительную часть необходимой информации, оценка 4 — созданные документы содержат всю необходимую информацию, оформление в значительной степени соответствует требованиям, оценка 5 — созданные документы всю необходимую информацию в оптимальном виде, оформление полностью соответствует требованиям</p>

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение, необходимое для проведения практики

### 11.1. Рекомендованная литература

#### а) Основная литература

- [1] Хэвиленд К. Системное программирование в UNIX [Электронный ресурс]: / Хэвиленд К., Грей Д., Салама Б. — Электрон. дан. — М.: ДМК Пресс, 2007. — 368 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=1223](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1223) — Загл. с экрана (ЭБС ЛАНЬ).
- [2] UNIX: основы командного интерфейса и программирования (в примерах и задачах): Учебное пособие / Под ред. д-ра техн. наук, проф. Л.Д. Забродина - М.: НИЯУ "МИФИ 2010. - 204 с. ISBN 978-5-7262-1253-1 — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=614688> — Загл. с экрана
- [3] Энтони У. Параллельное программирование на C++ в действии. Практика разработки многопоточных программ [Электронный ресурс]: учебное посо

- бие. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2012. — 672 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4813](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4813) — Загл. с экрана.
- [4] Агальцов В. П. Базы данных. В 2-х кн. Кн. 2. Распределенные и удаленные базы данных: Учебник / В.П. Агальцов. — М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. — 272 с.: ил. — Режим доступа: <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=372740> (ЭБС ИНФРА-М)
- [5] Тарасов С.В. СУБД для программиста. Базы данных изнутри [Электронный ресурс]:. — Электрон. дан. — М. : СОЛОН-Пресс, 2015. — 320 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=64959](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64959) — Загл. с экрана (ЭБС ЛАНЬ).
- [6] Давыдова Е.М. Базы данных [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.М. Давыдова, Н.А. Новгородова. — Электрон. дан. — М. : ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2007. — 166 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=11636](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=11636) — Загл. с экрана (ЭБС ЛАНЬ).
- б) Дополнительная литература**
- [7] Безруков В.А. WIN32 API программирование [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — Спб.: НИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), 2009. — 96 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=40770](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=40770) — Загл. с экрана.
- [8] Дубров, Д.В. Система построения проектов СMake: учебник / Д.В. Дубров. - Ростов: Издательство Южного федерального университета, 2015. - 419 с.: табл., ил. - Библиогр.: с. 407-408. - ISBN 978-5-9275-1852-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461879> (27.03.2018).
- [9] Бражук, А.И. Сетевые средства Linux / А.И. Бражук. - 2-е изд., исправ. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 148 с.: схем., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428794> (27.03.2018).
- [10] Харрингтон Д. Проектирование объектно ориентированных баз данных [Электронный ресурс]:. — Электрон. дан. — М.: ДМК Пресс, 2007. — 272 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=1231](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1231) — Загл. с экрана (ЭБС ЛАНЬ).
- [11] Муравьев А.И. Базы данных [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — М.: ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2006. — 137 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=11788](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=11788) — Загл. с экрана (ЭБС ЛАНЬ).

## 11.2. Программное обеспечение

Наименование помещений	Программное обеспечение
Ауд. 201а (компьютерная лаборатория ПМиК) (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Перечень программного обеспечения (со свободными лицензиями): Linux Kubuntu, KDE, TeXLive, TeXStudio, LibreOffice, GIMP, Gwenview, ImageMagick, Okular, Skanlite, Google Chrome, KDE Connect, Konversation, KRDC, KTorrent, Thunderbird, Elisa, VLC media player, PulseAudio, KAppTemplate, KDevelop, pgAdmin4, PostgreSQL, Qt, QtCreator, R, RStudio, Visual Studio Code, Perl, Python, Ruby, clang, clang++, gcc, g++, nasm, flex, bison, Maxima, Octave, Dolphin, HTop, Konsole, KSystemLog, Xterm, Ark, Kate, KCalc, Krusader, Spectacle, Vim.

## 11.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- [1] ЭБС «ZNANIUM.COM» <http://www.znanium.com>
- [2] ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru>
- [3] ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>
- [4] ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>
- [5] ЭБС BOOK.ru <https://www.book.ru>
- [6] ЭБС ТвГУ <http://megapro.tversu.ru/megapro/Web>
- [7] Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы) [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
- [8] Репозиторий ТвГУ <http://eprints.tversu.ru>

## 11.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

- [1] UNIX Tutorial, <https://www.tutorialspoint.com/unix/index.htm>
- [2] PostgreSQL Tutorial, <https://www.tutorialspoint.com/postgresql/index.htm>
- [3] PostgreSQL (официальный сайт), <https://www.postgresql.org/>

## 12. Методические материалы для обучающихся по прохождению практики

### Рекомендуемая структура отчёта о практике

1. Титульный лист с указанием вида и типа практики, темы, ФИО студента и научного руководителя (приложение 1)
2. Индивидуальное задание на практику (приложение 2)
3. Дневник практики (приложение 3)

4. Отчет по итогам производственной практики технологической (проектно-технологической) практики включающий в себя:

- Выбранные методы (алгоритмы, информационные технологии) решения задачи обоснование
- Описание решения (созданного программного обеспечения)
- Анализ полученного решения, результаты тестирования ПО
- Выводы по результатам практики
- Список литературы и других использованных информационных ресурсов

5. Аттестационный лист (приложение 4);

6. Характеристика на обучающегося (приложение 5).

## 13. Материально-техническое обеспечение

### Для аудиторной работы

Наименование помещений	Материально-техническое оснащение помещений
Ауд. 201а (компьютерная лаборатория ПМиК) (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Набор учебной мебели, доска маркерная, компьютер, сервер (системный блок), концентратор сетевой.
Ауд. 310а (кафедра информатики) (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Ауд. 310а оснащена персональными ЭВМ (компьютер RAMEC STORM Custom W Core 2 Duo E 7500/Foxconn G31MXP-K/DDR 2x1024 Мб/PC6400/HDD 50 Gb /DVD-RW/Монитор Benq 22"/клавиатура/оптик мышь — 2 шт., компьютер Ramec, монитор AOC E2250Swda) с доступом к сети Интернет и необходимым программным обеспечением, принтером HP LJ P2055FP Base, ноутбуком iRU Brava-4115WCOMBO 15" XGA M10- 64Mb/P4-3000/512/40/FIR/4xUSB2.0 CR LPT/W XP, МФУ «Kyocera M 2535DN»

### Для самостоятельной работы

Наименование помещений	Материально-техническое оснащение помещений
Ауд. 201а (компьютерная лаборатория ПМиК) (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Набор учебной мебели, доска маркерная, компьютер, сервер (системный блок), концентратор сетевой.

## 14. Сведения об обновлении программы практики

<b>№ п.п.</b>	<b>Обновленный раздел рабочей программы дисциплины</b>	<b>Описание внесенных изменений</b>	<b>Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения</b>
1	11. 2) Программное обеспечение	Внесены изменения в список ПО	От 24.08.2023 года, протокол № 1 ученого совета факультета
2	11.1) Рекомендуемая литература	Обновление ссылок на литературу	От 24.08.2023 года, протокол № 1 ученого совета факультета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тверской государственный университет»

Факультет прикладной математики и кибернетики

Направление  
01.03.02 — Прикладная математика и информатика

Профиль  
«Искусственный интеллект и анализ данных»

**Отчет по итогам практики**  
**Производственная практика**  
**Технологическая (проектно-технологическая) практика**

20 \_\_-20\_\_ уч. год, \_\_\_ семестр

Автор: студент \_\_ группы

(Ф.И.О)  
Руководитель практики:

(Ф.И.О)

Оценка:

(подпись)

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Факультет прикладной математики и кибернетики

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

(Фамилия, Имя, Отчество)

1. Направление подготовки: 01.03.02 — Прикладная математика и информатика
2. Направленность (профиль) программы: Искусственный интеллект и анализ данных
3. Вид практики: Производственная
4. Тип практики: Технологическая (проектно-технологическая) практика
5. Руководитель практики от ТвГУ: \_\_\_\_\_  
(уч. степень, уч. звание, Ф.И.О.)
6. Индивидуальное задание на практику

Дата выдачи задания: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Руководитель практики от ТвГУ: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) (ФИО)

ДНЕВНИК ПРАКТИКИ

	Задачи	Планируемые сроки выполнения	Выполнение (отметка и подпись руководителя практики)
1			
2			

## АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ

уровня освоения профессиональных компетенций  
в ходе прохождения практики

«Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика»  
обучающимся \_\_\_\_\_

Фамилия, Имя, Отчество студента (-ки) полностью

по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика

## 1. Профессиональные компетенции

Коды и наименование компетенций/индикаторов компетенций	Уровень освоения		Критерии достаточности
	Достаточный	Недостаточный	
ПК-1, Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта ПК-1.1, Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей ПК-1.2, Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей			Выполнена большая часть индикаторов
ПК-2, Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта ПК-2.1, Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта ПК-2.2, Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта			Выполнена большая часть индикаторов
ПК-3, Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта ПК-3.1, Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта			Выполнена большая часть индикаторов
ПК-4, Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач ПК-4.1, Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения ПК-4.2, Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей ПК-4.3, Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке			Выполнена большая часть индикаторов

методов машинного обучения			
<p>ПК-5, Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения</p> <p>ПК-5.1, Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи</p> <p>ПК-5.2, Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач</p> <p>ПК-5.3, Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения</p>			Выполнена большая часть индикаторов
<p>ПК-6, Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов</p> <p>ПК-6.1, Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи</p> <p>ПК-6.2, Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств</p>			Выполнена большая часть индикаторов
<p>ПК-7, Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-7.1, Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях</p> <p>ПК-7.2, Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения</p>			Выполнена большая часть индикаторов
<p>ПК-8, Способен разрабатывать системы анализа больших данных</p> <p>ПК-8.1, Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных</p>			Выполнена большая часть индикаторов
<p>ПК-9, Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта</p> <p>ПК-9.1, Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»</p> <p>ПК-9.2, Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»</p>			Выполнена большая часть индикаторов

Руководитель практики от ТвГУ:

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(подпись) (ФИО)

Ответственное лицо от профильной организации (*при прохождении практики на базе профильной организации*):

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(подпись) (ФИО)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ года

ХАРАКТЕРИСТИКА НА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

прошедшего производственную практику с \_\_\_\_\_ 202\_ года по \_\_\_\_\_ 202\_ года.

Технологическая (проектно-технологическая) практика

\_\_\_\_\_ (ФИО)

3 курс, 01.03.02 – Прикладная математика и информатика

(курс, код и наименование образовательной программы)

В ходе практики у обучающегося сформированы компетенции в соответствии с рабочей программой практики.

Качество выполнения работы в соответствии с требованиями индивидуального задания на практику (отметить дин из вариантов):

Задание выполнено полностью корректно	
Задание выполнено с небольшими недочетами	
Корректно выполнена существенная часть задания	
Задание не выполнено или содержит грубые ошибки	

Замечания и рекомендации

Итоговая оценка по практике \_\_\_\_\_

Руководитель практики от ТвГУ:

\_\_\_\_\_

(подпись)

/ \_\_\_\_\_ /

(ФИО)

Ответственное лицо от профильной организации (*при прохождении практики на базе профильной организации*):

\_\_\_\_\_

(подпись)

/ \_\_\_\_\_ /

(ФИО)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ года