

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Приволжский исследовательский медицинский университет"
Министерства здравоохранения Российской Федерации



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Богомолова Е.С.

24 06 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Автоматизация медицинских исследований**

направление подготовки **09.04.02 Информационные системы и технологии**

профиль **Информационные системы и технологии в здравоохранении**

Квалификация выпускника:
Магистр

Форма обучения:
очно-заочная

Нижний Новгород

2024

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО, устанавливающим требования, обязательные при реализации программ подготовки в магистратуре по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 917.

Составитель рабочей программы:

Баврина Анна Петровна, к.б.н., доцент, заведующий кафедрой информационных технологий

Рецензенты:

Иудин Дмитрий Игоревич, д.ф.-м.н., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой медицинской физики и информатики ПИМУ

Милов Владимир Ростиславович, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой электроники и сетей ЭВМ НГТУ им. Р.Е. Алексеева

Программа рассмотрена и одобрена на кафедре информационных технологий протокол № 8, от «21» апреля 2024 г.

Заведующий кафедрой,
Д.ф.-м.н., д.б.н., профессор

«21» июня 2024 г.


(подпись)

Баврина А.П.

СОГЛАСОВАНО:

Декан ФПСВК

«25» 06 2024г.



Израелян Ю.А.

1. Цель и задачи освоения дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы

1.1 Целью освоения дисциплины является приобретение студентами знаний и навыков, направленных на применение математических алгоритмов анализа медицинской информации для автоматизации медицинских исследований.

Поставленная цель реализуется через участие в формировании следующих профессиональных компетенций: ПК-3.

Задачи дисциплины:

1. Изучение алгоритмов, лежащих в основе различных способов обработки и анализа медицинской информации;
2. Приобретение практических навыков автоматизации медицинских исследований.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- методику (критерии и процедуру) выбора информационных технологий для поддержки процессов управления и проектирования.

Уметь:

- сравнивать и выбирать информационные технологии для решения задач управления и проектирования.

Владеть:

- процедурами выбора оптимальных решений с использованием информационных технологий.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений ООП (Б1.УОО.04) и изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Дисциплина «Автоматизация медицинских исследований» базируется на знаниях, полученных в ходе освоения программы бакалавриата или специалитета, дисциплин «Фрактальные методы анализа медико-биологических данных с элементами компьютерного моделирования», «Статистические методы анализа медико-биологических данных с элементами статистического моделирования», «Основы моделирования живых систем», «Системы поддержки принятия решений в медицине».

Является основой для изучения дисциплин «Автоматизированный анализ изображений в здравоохранении», «Подключение медицинского оборудования к МИС, ЛИС и PACS», прохождения НИР, а также подготовки и защиты ВКР.

2. Требования к результатам освоения дисциплины и индикаторы достижения компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/ п	Код компете ции	Содержание компетенции (или ее части)	Код и наименова ние индикато ра достижен ия компете ции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
1.	ПК-3	способен выполнять	Знать: ИД-1 _{ПК-3.1}	ИД-1 _{ПК-3.1} методику	ИД-9 _{ПК-3.9} сравнивать и	ИД-16 _{ПК-3.16} процедурами

	планирование, мониторинг и управление проектами с применением современных методов и инструментальных средств	Уметь: ИД-9 _{ПК-3.9} Владеть: ИД-16 _{ПК-3.16}	(критерии и процедуру) выбора информационных технологий для поддержки процессов управления и проектирования.	выбирать информационные технологии для решения задач управления и проектирования.	выбора оптимальных решений с использованием информационных технологий
--	--	--	--	---	---

2.1 Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций в процессе освоения дисциплины

Компетенция (код)	Индикаторы достижения компетенций	Виды занятий	Оценочные средства
ПК-3	Знать: ИД-1 _{ПК-3.1} методику (критерии и процедуру) выбора информационных технологий для поддержки процессов управления и проектирования. Уметь: ИД-9 _{ПК-3.9} сравнивать и выбирать информационные технологии для решения задач управления и проектирования. Владеть: ИД-16 _{ПК-3.16} процедурами выбора оптимальных решений с использованием информационных технологий	Самостоятельная работа Лекции, практические занятия	Реферат Контрольная работа Собеседование

3. Содержание дисциплины. Распределение трудоемкости дисциплины

3.1 Содержание дисциплины

№	Наименование раздела	Код компетенции	Содержание раздела
1.	Основы автоматизации медицинских исследований	ПК-3	Задачи автоматизации медицинских исследований. Обобщенная структура обработки, способы описания сигналов и данных. Дискретное представление и фильтрация биосигналов в медицинских исследованиях. Методы сокращения избыточности медицинских данных. Спектральный анализ в медицинских исследованиях. Построение графических зависимостей по экспериментальным данным. Обработка и анализ многомерных наблюдений. Методы распознавания образов. Корреляционный и

			кластерный анализ в медицинских исследованиях.
--	--	--	--

3.2 Распределение трудоемкости дисциплины и видов учебной работы по годам

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по годам (АЧ)		
	объем в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)	1	2	3
Аудиторная работа, в том числе					
Лекции	0,6	20		20	
Практические занятия	0,7	26		26	
Самостоятельная работа	1,7	62		62	
Промежуточная аттестация					
Зачет				3	
ИТОГО	3	108		108	

3.3. Разделы дисциплины, виды учебной работы и формы текущего контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (в АЧ)				Оценочные средства
			Л	СЗ/ПЗ	СРС	всего	
1.	3	Основы автоматизации медицинских исследований	20	26	62	108	Реферат Контрольная работа Собеседование

3.4. Распределение лекций по семестрам

№ п/п	Наименование тем лекций	Объем в АЧ		
		1	2	3
1.	Предмет дисциплины и ее задачи. Развитие методов и средств автоматизации биомедицинских исследований.			2
2.	Классификация систем по назначению, функциональным возможностям, характеру исследований. Выбор математических методов обработки биомедицинских данных и оптимизации структуры систем автоматизации медицинской информации.			2
3.	Дискретное представление биосигналов. Задачи фильтрации биосигналов в медицинских исследованиях.			2
4.	Задачи и классификация методов сжатия медицинских данных. Способы восстановления процесса по сжатым данным.			4
5.	Методы спектрального анализа. Дискретное преобразование Фурье. Основные способы вычисления спектральной плотности мощности биосигналов.			4
6.	Корреляция. Связь между функцией корреляции и спектральной плотностью мощности сигнала. Функции автокорреляции и взаимной корреляции. Связь интервала корреляции с шириной спектра сигнала.			2
7.	Основы статистической теории распознавания образов. Метод максимального правдоподобия.			2
8.	Группировка объектов и кластерный анализ как средство решения задачи распознавания образов.			2

...	ИТОГО (всего - АЧ)	20
-----	--------------------	----

3.5. Распределение тем семинарских/практических занятий по семестрам

№ п/п	Наименование тем занятий	Объем в АЧ		
		1	2	3
1.	Спектральный анализ в медицинских исследованиях			4
2.	Корреляционный анализ в медицинских исследованиях			4
3.	Интерполяция сплайнами как метод восстановления медицинских данных			4
4.	Изучение методов снижения размерности			4
5.	Построение оптимальных классификаторов для распознавания образов			4
6.	Классификация наблюдений с использованием линейного дискриминанта Фишера.			3
7.	Исследование методов кластерного анализа с помощью пакета R.			3
...	ИТОГО (всего - АЧ)			26

3.6. Распределение самостоятельной работы (СР) по видам

№ п/п	Форма СР	Вид СР	Код компетенции	Трудоемкость, а.ч.
1	Внеаудиторная	Работа с основной и дополнительной литературой в библиотеке	ПК-3	31
		Изучение материала сайтов по темам дисциплины в сети интернет	ПК-3	31
...	ИТОГО (всего - АЧ)			62

4. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения дисциплины

4.1. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации, виды оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				Вид	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1.	3	контроль освоения темы	Основы автоматизации медицинских исследований	контрольная работа	2	20
2.	3	контроль освоения темы	Основы автоматизации медицинских исследований	реферат	1	9
3.	3	зачет	Основы автоматизации медицинских исследований	собеседование	2	13

4.2. Примеры оценочных средств

4.2.1. Перечень вопросов

1. Классификация систем по назначению, функциональным возможностям, характеру исследований.
2. Обобщенная структура систем автоматизации медицинских исследований.
3. Линейные системы с постоянными параметрами.
4. Интеграл свертки.
5. Рекурсивные и нерекурсивные фильтры и их основные характеристики.
6. Синтез цифровых фильтров по заданной импульсной характеристике и известным частотным характеристикам выделяемого фрагмента.
7. Классификация методов сжатия.
8. Принципы построения адаптивных процедур сжатия данных.
9. Разностное кодирование.
10. Алгоритмы экстраполяции и интерполяции нулевого и первого порядка.
11. Алгоритм сжатия данных с двухпараметрической адаптацией. Энтропийное кодирование, поцикловое сжатие.

4.2.2. Темы рефератов

1. Проблема выбора количества и расположения узлов сплайна.
2. Методы снижения размерности.
3. Снижение размерности пространства признаков путем проецирования многомерных данных напрямую.
4. Модель объекта исследования и ее роль для выбора математических методов обработки биомедицинских данных
5. Оптимизация систем автоматизации медицинских исследований.
6. Вычислительные аспекты использования сплайнов.
7. Основные тенденции дальнейшего развития систем автоматизации медицинских исследований.
8. Перспективы использования систем автоматизации в новейших медико-биологических исследованиях.
9. Перспективы использования систем автоматизации в клинической практике

4.3.3. Вопросы к зачету

1. Природа биомедицинских сигналов
2. Компьютерная диагностика.
3. Анализ одновременных, парных и коррелированных процессов.
4. Фильтрация для устранения шумов и артефактов.
5. Фильтрация во временной области.
6. Фильтрация в частотной области.
7. Оптимальная фильтрация: фильтр Винера.
8. Адаптивные фильтры для устранения помех.
9. Выбор подходящего фильтра.
10. Обнаружение событий и волн.
11. Корреляционный анализ.
12. Методы на основе взаимного спектра.
13. Анализ потенциалов, вызванных событиями.
14. Спектр Фурье.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы)

5.1. Перечень основной литературы

№ п/п	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке

1.	Информационные технологии в управлении жизненным циклом лекарственных средств : электронное учебное пособие / М. А. Мищенко, С. В. Кононова, А. А. Пономарева ; ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России. - Казань : Бук, 2020. - 1 файл (616 Кб). - Текст : электронный.	-	Электронное издание
----	---	---	---------------------

5.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1.	Информационные технологии в управлении здравоохранением Российской Федерации : учебное пособие / А.И. Вялков, В.Ф. Мартыненко, Г.М. Вялкова, В.А. Полесский ; Вялков А.И. ; Мартыненко В.Ф. ; Вялкова Г.М. ; Полесский В.А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 248 с. - ISBN ISBN 978-5-9704-1205-3. - Текст. электронный. - URL: https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970412053.html 1 - Режим доступа: по подписке.	-	Электронный ресурс

5.3. Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины

5.3.1. Внутренняя электронная библиотечная система университета (ВЭБС)

Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
Внутренняя электронная библиотечная система (ВЭБС): http://nbk.pimunn.net/MegaPro/Web	Труды профессорско-преподавательского состава университета: учебники, учебные пособия, сборники задач, методические пособия, лабораторные работы, монографии, сборники научных трудов, научные статьи, диссертации, авторефераты диссертаций, патенты	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено

5.3.2. Электронные образовательные ресурсы, приобретенные ПИМУ

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
1.	ЭБС «Консультант студента»: комплект «Медицина. Здравоохранение (ВО), комплект	Учебная литература, дополнительные материалы (аудио-, видео-, интерактивные материалы, тестовые задания) для	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному	Не ограничено Срок действия: до

	Медицина. Здравоохранение (СПО), комплект Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English, комплект «Медицина (ВО) Учебники 3.0» https://www.studentlibrary.ru/	высшего медицинского и фармацевтического образования	логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	31.12.2024
2.	База данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»: https://www.rosmedlib.ru	Национальные руководства, клинические рекомендации, учебные пособия, монографии, атласы, фармацевтические справочники, аудио- и видеоматериалы, МКБ-10 и АТХ	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2024
3.	Электронная библиотечная система «BookUp»: https://www.books-up.ru	Учебная и научная медицинская литература российских издательств, в т.ч. переводы зарубежных изданий. Коллекция подписных изданий формируется точно. В рамках проекта «Большая медицинская библиотека» доступны издания вузов- участников проекта	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ); с компьютеров университета. Для чтения доступны издания из раздела «Мои книги».	Не ограничено Срок действия: до 31.07.2025
4.	Электронная библиотека «Юрайт»: https://urait.ru/	Коллекция изданий по психологии, этике, конфликтологии	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: до 31.05.2025
5.	Электронная библиотека «Гребенников»: https://grebennikon.ru	Коллекция периодических изданий по менеджменту, маркетингу и управлению кадрами	С любого компьютера и мобильного устройства по	Не ограничено Срок

			индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	действия: до 31.07.2025
6.	Электронная библиотечная система «ЛАНЬ» (договор на бесплатной основе): https://e.lanbook.com/	Коллекция изданий из фондов библиотек-участников Консорциума сетевых электронных библиотек (более 360 вузов)	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: не ограничен
7.	Электронные периодические издания в составе базы данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY»: https://elibrary.ru	Электронные медицинские журналы	С компьютеров университета ; с любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (после регистрации с компьютеров ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: 31,12,2024
8.	Электронные периодические издания в составе базы данных «ИВИС»: http://eivis.ru/	Электронные медицинские журналы. Доступ к журналу «Санитарный врач» предоставляется с издательской платформы с сайта https://panor.ru/	С компьютеров университета ; с любого компьютера и мобильного устройства по логину и паролю	Не ограничено Срок действия: 31,12,2024
9.	Электронная коллекция Open Access в составе Электронно-библиотечной системы ZNANIUM.COM (договор на бесплатной основе): https://znanium.com/	Учебные и научные издания, периодические издания, статьи различной тематической направленности (в том числе по медицине и биологии)	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2024
10.	Национальная электронная библиотека (НЭБ) (договор на	Электронные копии изданий (в т.ч. научных и учебных) по широкому спектру знаний	Научные и учебные произведения, не переиздававшиеся	Не ограничено Срок

	бесплатной основе): http://нэб.рф		последние 10 лет – в открытом доступе. Произведения, ограниченные авторским правом, – с компьютеров научной библиотеки.	действия не ограничен (договор пролонгируется каждые 5 (пять) лет).
11.	Электронная справочно-правовая система «Консультант Плюс» (договор на бесплатной основе): http://www.consultant.ru	Нормативные документы, регламентирующие деятельность медицинских и фармацевтических учреждений	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия: не ограничен
12.	Интегрированная информационно-библиотечная система (ИБС) научно-образовательного медицинского кластера Приволжского федерального округа – «Средневолжский» (договор на бесплатной основе)	Электронные копии научных и учебных изданий из фондов библиотек-участников научно-образовательного медицинского кластера ПФО «Средневолжский	Доступ предоставляется по заявке на по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено Срок действия: не ограничен
13.	Электронные периодические издания МИАН (в рамках Национальной подписки): http://www.mathnet.ru/	Коллекция электронных версий математических журналов Математического института им. В.А. Стеклова РАН.	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия: не ограничен
14.	Электронное периодическое издание «Успехи химии» (в рамках Национальной подписки): https://uspkhim.ru/	Электронная версия журнала «Успехи химии».	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия: не ограничен
15.	Электронное периодическое издание «Успехи физических наук» (в рамках Национальной подписки): https://ufn.ru/	Электронная версия журнала «Успехи физических наук».	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия: не ограничен

16.	Электронное периодическое издание «Квантовая электроника» (в рамках Национальной подписки): https://ufn.ru/	Электронная версия журнала «Квантовая электроника».	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия: не ограничен
17.	Электронные коллекции издательства Springer Nature (в рамках Национальной подписки): https://rd.springer.com/	Полнотекстовые научные издания (журналы, книги, статьи, научные протоколы, материалы конференций и др.) по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	С компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета с использованием корпоративной почты)	Не ограничено Срок действия: не ограничен
18.	База данных периодических изданий издательства Wiley (в рамках Национальной подписки): www.onlinelibrary.wiley.com	Периодические издания издательства Wiley по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	С компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета)	Не ограничено Срок действия: 31,12,2024
19.	База данных The Cochrane Library (в рамках Национальной подписки): www.cochranelibrary.com	Научные материалы по медицине: информация о клинических испытаниях, кокрейновские обзоры, некокрейновские систематические обзоры, методологические исследования, технологические и экономические оценки по определенной теме и заболеванию	С компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета)	Не ограничено Срок действия: 31,12,2024
20.	База данных периодических изданий издательства Lippincott Williams & Wilkins (в рамках Национальной подписки): ovidsp.ovid.com/autolo	Периодические издания издательства LWW по медицинским наукам	С компьютеров университета	Не ограничено Срок действия: 31,12,2024

	gin.cgi			
21.	База данных Questel Orbit (в рамках Национальной подписки): https://www.orbit.com/	Патентная база данных компании Questel	С компьютеров университета	Не ограничено Срок действия: 31,12,2024
22.	Коллекция BMJ Knowledge Resources от издательства BMJ Publishing (в рамках Национальной подписки): journals.bmj.com	Периодические издания издательства BMJ Publishing по медицинским наукам. BMJ Case Reports - база данных, содержащая отчеты о клинических случаях, истории болезней и информацию о распространенных и редких заболеваниях	С компьютеров университета, с любого компьютера по логину и паролю (предоставляется библиотекой по запросу)	Не ограничено Срок действия: 31,12,2024
23.	Электронная коллекция «eBook Collections» издательства SAGE Publishing (в рамках Национальной подписки): sk.sagepub.com/books/discipline	Полнотекстовые электронные книги от издательства SAGE Publishing по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	С компьютеров университета	Не ограничено Срок действия: не ограничен

5.3.3. Ресурсы открытого доступа (указаны основные)

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
Отечественные ресурсы				
1.	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ): http://нэб.рф	Полнотекстовые электронные копии печатных изданий и оригинальные электронные издания по медицине и биологии	С любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: https://elibrary.ru	Рефераты и полные тексты научных публикаций, электронные версии российских научных журналов	С любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
3.	Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка:	Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и Ближнего зарубежья	С любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено

	http://cyberleninka.ru			
4.	Рубрикатор клинических рекомендаций Минздрава РФ: https://cr.minzdrav.gov.ru/#!/	Клинические рекомендации (протоколы лечения), алгоритмы действий врача (блок-схемы, пути ведения), методические рекомендации, справочная информация	С любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
Зарубежные ресурсы (указаны основные)				
1.	PubMed: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed	Поисковая система Национальной медицинской библиотеки США для поиска публикаций по медицине и биологии в англоязычных базах данных «Medline», «PreMedline» и файлах издательских описаний	С любого компьютера и мобильного устройства.	Не ограничено
2.	Directory of Open Access Journals: http://www.doaj.org	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции периодических изданий	С любого компьютера и мобильного устройства.	Не ограничено
3.	Directory of open access books (DOAB): http://www.doabooks.org	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции научных книг	С любого компьютера и мобильного устройства.	Не ограничено

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

6.1. Перечень помещений, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине:

Материально-техническая база (помещения), обеспечивающая реализацию Программы на базе Университета, соответствует действующим санитарно-техническим нормам, а также нормам и правилам пожарной безопасности.

6.2. Перечень оборудования, необходимого для проведения аудиторных занятий по дисциплине:

№ п/п	Наименование оборудования	Количество
1.	Проектор мультимедийный	1
2.	Стационарный компьютер	15
3.	Ноутбук	1
4.	Лицензионное ПО SPSS Statistics 26	1

5.	Статистический пакет R	15
6.	Пакет Matlab	1

6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

№ п.п	Программное обеспечение	Кол-во лицензий	Тип программного обеспечения	Производитель	Номер в едином реестре российского ПО	№ и дата договора
1	Программный комплекс CommuniGate Pro Ver. 6.3	11200	Платформа коммуникаций (электронная почта, файловый обмен)	АО«СТАЛ КЕРСОФТ»	7112	22с-1805 от 23.08.2022
2	Samoware Desktop client	300	Почтовый клиент	АО«СТАЛ КЕРСОФТ»	6296	22С-3603 от 24.11.2022
3	WEBINAR (ВЕБИНАР)	.	Платформа для онлайн мероприятий	ООО "ВЕБИНАР ТЕХНОЛОГИИ"	3316	17-ЗК от 28.04.2022
4	Wtware	100	Операционная система тонких клиентов	Ковалёв Андрей Александрович	1960	2471/05-18 от 28.05.2018
5	МойОфис Стандартный. Лицензия Корпоративная на пользователя для образовательных организаций, без ограничения срока действия, с правом на получение обновлений на 1 год.	220	Офисное приложение	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	283	без ограничения с правом на получение обновлений на 1 год.
6	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный	1500	Средства антивирусной защиты		207	04-ЗК от 10.02.2023

	Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License - Лицензия					
7	Trusted.Net	10000	Средства управления доступом к информационным ресурсам	ООО "Цифровые технологии"	1798	218 от 13.12.2021
8	LibreOffice		Офисное приложение	The Document Foundation	Свободно распространяемое ПО	
9	Windows 10 Education	700	Операционные системы	Microsoft	Подписка Azure Dev Tools for Teaching	
10	Astra Linux Special Edition вариант лицензирования «Орел»	17	Операционная система для рабочих станций	ООО "РУСБИТЕ X-АСТРА"	369	22С-3602 от 30.11.2022
11	Astra Linux Special Edition уровень защищенности Усиленный («Воронеж»)	3	Операционная система	ООО "РУСБИТЕ X-АСТРА"	369	22С-3602 от 30.11.2022
12	Astra Linux Special Edition уровень защищенности Усиленный («Воронеж»)	1	Операционная система	ООО "РУСБИТЕ X-АСТРА"	369	22С-3243 от 31.10.2022
13	Astra Linux Special Edition уровень защищенности Усиленный («Воронеж»)	4	Операционная система	ООО "РУСБИТЕ X-АСТРА"	369	22С-3243 от 31.10.2022
14	AliveColors Business (лицензия для образовательных учреждений) 10-14 пользователей	10	Графический редактор	ООО «АКВИС Лаб»	4285	23С-269 от 16.02.2023

15	Master Pdf Editor для образовательных учреждений	10	Редактор PDF файлов	ООО «Коде Индастри»	10893	23С-269 от 16.02.2023
16	СПС КонсультантПлюс	50	Справочная система	ЗАО "КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС"	212	03-ЗК от 09.02.2023
17	Jalinga Studio	2		ООО "ЛАБОРАТОРИЯ ЦИФРА"	4577	214 от 08.12.2021, 23с-71 от 14.02.2023
18	«КриптоПро CSP» версии 5.0, 4332; «КриптоПро CSP» версии 5.0, 8835	306	Средства криптографической защиты информации и электронной подписи	ООО "КРИПТОПРО"	4332	12-305 от 28.12.21
19	Яндекс.Браузер		Браузер	ООО «ЯНДЕКС»	3722	