федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(Сеченовский Университет)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по инновационной
и клинической деятельности
_____ д.м.н., профессор, Е.А. Безруков
«19» ноября 2026 г.

СОГЛАСОВАНО
Директор Института
профессионального образования
_____ д.м.н., профессор, Е.В. Ших
«19» июня 2026 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

«Инженерия цифровых продуктов и интеллектуальных систем»

(СРОК ОБУЧЕНИЯ 256 АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСА)

Москва
2026

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки «Инженерия цифровых продуктов и интеллектуальных систем» (256 акад. часов) разработана сотрудниками кафедры информационных технологий и обработки медицинских данных

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки «Инженерия цифровых продуктов и интеллектуальных систем» (256 акад. часов) разработана сотрудниками кафедры информационных технологий и обработки медицинских данных ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (зав. кафедрой- Лебедев Г.С.).

Составители (разработчики): Десятников А.А., Лебедев Г.С.

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки по теме «Инженерия цифровых продуктов и интеллектуальных систем» является нормативно-методическим документом, регламентирующим содержание, условия и организационно-методические формы обучения лиц, получающих высшее образование, в системе дополнительного профессионального образования.

Программа реализуется в рамках деятельности цифровой проектной школы «ЛОКУС» Сеченовского Университета на основе образовательной модели федерального проекта «Цифровые кафедры» и предусматривает практико-ориентированную подготовку обучающихся, командную проектную деятельность и разработку цифровых продуктов и интеллектуальных решений.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Наименование документа
1.	Титульный лист
2.	Лист с указанием разработчиков программы и рецензента
3.	Лист согласования программы
4.	Состав рабочей группы
5.	Аннотация программы
6.	Общая характеристика программы
7.	Цель, задачи и планируемые результаты освоения программы
8.	Учебный план
8.1.	Учебный план обучающего симуляционного курса
8.2.	Учебный план стажировки
8.3.	Учебный план обучения с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения
9.	Рабочие программы учебных модулей
9.1	Рабочая программа учебного модуля 1 «Управление проектами в области информационных технологий»
9.2.	Рабочая программа учебного модуля 2 «Цифровые продукты и проектирование пользовательских решений»
9.3	Рабочая программа учебного модуля 3 «Основы программирования и инженерной разработки»
9.4	Рабочая программа учебного модуля 4 «Базы данных, анализ и визуализация данных»
9.5	Рабочая программа учебного модуля 5 «Проектирование и разработка цифровых сервисов»
9.6	Рабочая программа учебного модуля 6 «Искусственный интеллект и интеллектуальные системы»
9.7	Рабочая программа учебного модуля 7 «Подготовка цифрового решения к развертыванию и эксплуатации»
9.8	Рабочая программа учебного модуля 8 «Цифровая проектная школа: разработка цифрового продукта или интеллектуального решения»
10.	Организационно-педагогические условия
11.	Формы аттестации
12.	Оценочные материалы
13.	Календарный учебный график
14.	Кадровое обеспечение образовательного процесса

3. ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки «Инженерия цифровых продуктов и интеллектуальных систем» (срок обучения 256 академических часов)

Согласовано:

Директор Института профессионального образования _____ Е.В. Ших

(подпись) *(ФИО)*

Заведующий кафедрой _____ _____ Г.С. Лебедев

(подпись) *(ФИО)*

4. СОСТАВ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ

по разработке дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки «Инженерия цифровых продуктов и интеллектуальных систем» (срок обучения 256 академических часа)

№ пп.	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность	Место работы
1.	Десятников Алексей Андреевич	Отсутствует	Старший преподаватель	Кафедра информационных технологий и обработки медицинских данных
2.	Лебедев Георгий Станиславович	Доктор технических наук	Директор	Центр цифровой медицины и искусственного интеллекта в медицине

5. АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки «Инженерия цифровых продуктов и интеллектуальных систем» направлена на формирование у слушателей базовых системных представлений, практико-ориентированных знаний и первичных профессиональных навыков в области проектирования и разработки цифровых продуктов, интеллектуальных систем и программных решений для задач здравоохранения, медицинского образования, науки и управления. В рамках программы обучающиеся знакомятся с принципами проектной деятельности, этапами командной работы над цифровым продуктом, подходами к постановке проектной задачи, распределению ролей, планированию работ и представлению результатов проекта.

Программа реализуется в рамках программ профессиональной переподготовки Цифровой кафедры Сеченовского Университета с использованием образовательной модели Цифровой проектной школы «ЛОКУС», предусматривающей включение обучающихся в проектную деятельность и работу над практико-ориентированными задачами.

В ходе обучения слушатели знакомятся с основными этапами жизненного цикла цифрового продукта: анализом потребностей пользователей, постановкой проектной задачи, проектированием решения, созданием прототипа, интеграцией отдельных программных компонентов, тестированием, развертыванием и подготовкой решения к возможному внедрению.

Содержание программы охватывает ключевые направления современного IT-стека, необходимые для понимания принципов разработки цифровых сервисов и платформенных решений: основы backend- и frontend-разработки, работу с базами данных, проектирование архитектуры цифровых систем, основы DevOps и развертывания приложений, анализ данных, статистические методы, машинное обучение, технологии искусственного интеллекта, интеллектуальные и агентные системы. Освоение данных направлений позволяет слушателям ориентироваться в технологическом ландшафте, осознанно выбирать инструменты для решения проектных задач и взаимодействовать со специалистами различных профилей в рамках междисциплинарной команды.

Инновационная составляющая программы связана с освоением подходов к созданию интеллектуальных систем, включая решения на основе искусственного интеллекта, машинного обучения, анализа данных и агентных технологий. При этом особое внимание уделяется не только техническим аспектам, но и вопросам надежности, безопасности, этики, оценки рисков и применимости цифровых решений в сфере здравоохранения.

По итогам освоения программы слушатели будут подготовлены к участию в проектировании, разработке и сопровождении цифровых продуктов и сервисов для системы здравоохранения на уровне, соответствующем задачам проектной деятельности и междисциплинарного взаимодействия. Выпускники смогут понимать логику создания цифрового продукта, применять базовые инструменты программной инженерии, анализа данных и искусственного интеллекта, а также участвовать в реализации проектных решений в составе команды.

Актуальность программы обусловлена возрастающей потребностью рынка труда в специалистах, способных понимать и применять современные цифровые технологии при решении профессионально-ориентированных задач, а также необходимостью развития практико-ориентированной подготовки в области разработки цифровых продуктов, интеллектуальных систем и междисциплинарного проектного взаимодействия.

6. ОБЩАЯ ХАРАКЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

6.1 Нормативно-правовые основания разработки программы:

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки «Инженерия цифровых продуктов и интеллектуальных систем» трудоемкостью 256 академических часов (далее - Программа) сформирована в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. Федеральный закон № 273-ФЗ от 29.12.2012 г. «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 25.04.2026 г.);
2. Приказ Минобрнауки России от 24.03.2025 № 266 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 22.04.2025, регистрационный № 81928);
3. Приказ Минздрава России от 02.05.2023 № 206н «Об утверждении Квалификационных требований к медицинским и фармацевтическим работникам с высшим образованием» (Зарегистрировано в Минюсте России 01.06.2023, регистрационный № 73677) (Начало действия документа – 01.09.2023);
4. Приказ Минздрава России от 14.05.2026 N 436н "Об утверждении квалификационных требований к медицинским и фармацевтическим работникам" (Зарегистрировано в Минюсте России 29.05.2026 N 86713);
5. Письмо Минобрнауки России от 22.04.2015 № ВК-1032/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями-разъяснениями по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов»);
6. Постановление Правительства РФ от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
7. ПОЛОЖЕНИЕ о разработке и утверждении дополнительных профессиональных программ (повышения квалификации и профессиональной переподготовки) от 09.07.2024 г. ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)
8. Требования к содержанию и оформлению дополнительных профессиональных программ (программ профессиональной переподготовки) и ИТ-модулей в рамках предусматривающих получение нескольких квалификаций основных программ высшего образования, реализуемых на «цифровых кафедрах» образовательными организациями высшего образования, участвующими в программе

стратегического академического лидерства «Приоритет-2030», утвержденные в 2025 году;

9. Требованиями цифровой трансформации профессий
10. Приказ Минобрнауки России от 16.09.2020 N 1187 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 31.05.04 Остеопатия" (Зарегистрировано в Минюсте России 07.10.2020 N 60272)
11. Приказ Минобрнауки России от 15.06.2017 N 552 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело" (Зарегистрировано в Минюсте России 05.07.2017 N 47305)
12. Приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 N 219 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 33.05.01 Фармация" (Зарегистрировано в Минюсте России 16.04.2018 N 50789)
13. Приказ Минобрнауки России от 13.08.2020 N 998 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия" (Зарегистрировано в Минюсте России 27.08.2020 N 59510)
14. Приказ Минобрнауки России от 13.08.2020 N 1002 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика" (Зарегистрировано в Минюсте России 28.08.2020 N 59544)
15. Приказ Минобрнауки России от 26.05.2020 N 683 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 37.05.01 Клиническая психология" (Зарегистрировано в Минюсте России 06.07.2020 N 58849)
16. Приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 N 920 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология" (Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2020 N 59357)
17. Приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 N 973 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика" (Зарегистрировано в Минюсте России 26.08.2020 N 59492)
18. Приказ Минобрнауки России от 27.07.2021 N 675 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология" (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2021 N 64692)

19. Приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 N 736 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология" (Зарегистрировано в Минюсте России 03.09.2021 N 64898)
20. Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 N 950 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии" (Зарегистрировано в Минюсте России 05.10.2017 N 48438)
21. Приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 N 8 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.01 Математика" (Зарегистрировано в Минюсте России 06.02.2018 N 49941)
22. Приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 N 11 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика" (Зарегистрировано в Минюсте России 06.02.2018 N 49944)
23. Приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 N 890 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 03.03.01 Прикладные математика и физика" (Зарегистрировано в Минюсте России 24.08.2020 N 59403)
24. Приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 N 891 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 03.03.02 Физика" (Зарегистрировано в Минюсте России 24.08.2020 N 59412)
25. Приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 N 912 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика" (Зарегистрировано в Минюсте России 31.08.2020 N 59598)
26. Приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 N 671 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия" (Зарегистрировано в Минюсте России 02.08.2017 N 47644)
27. Приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 N 652 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия" (Зарегистрировано в Минюсте России 02.08.2017 N 47639)

28. Приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 N 651 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 04.03.02 Химия, физика и механика материалов" (Зарегистрировано в Минюсте России 02.08.2017 N 47646)
29. Приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 N 894 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование" (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 N 59338)
30. Приказ Минобрнауки России от 31.07.2020 N 869 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством" (Зарегистрировано в Минюсте России 28.08.2020 N 59565)
31. Приказ Минобрнауки России от 31.07.2020 N 870 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика" (Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2020 N 59355)
32. Приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 N 954 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика" (Зарегистрировано в Минюсте России 25.08.2020 N 59425)
33. Приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 N 970 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент" (Зарегистрировано в Минюсте России 25.08.2020 N 59449)
34. Приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 N 955 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.03 Управление персоналом" (Зарегистрировано в Минюсте России 25.08.2020 N 59446)
35. Приказ Минобрнауки России от 13.08.2020 N 1016 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление" (Зарегистрировано в Минюсте России 27.08.2020 N 59497)
36. Приказ Минобрнауки России от 29.07.2020 N 839 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 37.03.01 Психология" (Зарегистрировано в Минюсте России 21.08.2020 N 59374)

37. Приказ Минобрнауки России от 05.02.2018 N 75 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 39.03.01 Социология" (Зарегистрировано в Минюсте России 28.02.2018 N 50182)
38. Приказ Минобрнауки России от 05.02.2018 № 76 (ред. от 27.02.2023) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — бакалавриат по направлению подготовки 39.03.02 Социальная работа» (Зарегистрировано в Минюсте России 28.02.2018 № 50185);
39. Приказ Минобрнауки России от 13.08.2020 N 1011 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 40.03.01 Юриспруденция" (Зарегистрировано в Минюсте России 07.09.2020 N 59673)

6.2 Характеристика профессиональной деятельности выпускников:

- **область профессиональной деятельности** в соответствии с ФГОС: 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии

Профессиональная деятельность выпускников программы соотносится со следующими профессиональными стандартами: 06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»

- **основная цель вида профессиональной деятельности** определяется с учетом профессионального стандарта 06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий» и заключается в управлении процессами создания, развития, внедрения и сопровождения информационных систем, цифровых продуктов и интеллектуальных решений.

- **обобщенные трудовые функции**

Профстандарт	Код	Должность	Обобщенные трудовые функции
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	A	Руководитель проектов	Управление проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	Ведущий руководитель проектов	Управление проектами в области ИТ малого и среднего уровня сложности в условиях неопределенностей, порождаемых запросами на изменения, с применением формальных инструментов управления рисками и проблемами проекта

– **трудовые функции** (*заполняются в соответствии с профессиональным стандартом / или квалификационными характеристиками / или должностными инструкциями / или предполагаемой трудовой функцией и т.д.*)

Профстандарт	Код ОТФ	Код трудовой функции	Трудовые функции
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	A	A/01.6	Идентификация конфигурации информационной системы (далее - ИС) в соответствии с полученным планом проекта в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	A	A/02.6	Ведение отчетности по статусу конфигурации ИС в соответствии с полученным планом проекта в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	A	A/03.6	Аудит конфигураций ИС в соответствии с полученным планом проекта в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	A	A/04.6	Организация репозитория проекта в области ИТ в соответствии с полученным планом проекта
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	A	A/05.6	Проверка реализации запросов на изменение (верификация) в соответствии с полученным планом проекта в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	A	A/06.6	Организация заключения договоров в проектах в области ИТ в соответствии с трудовым заданием
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	A	A/07.6	Мониторинг выполнения договоров в проектах в области ИТ в соответствии с полученным планом проекта
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	A	A/08.6	Организация заключения дополнительных соглашений к договорам в проектах в области ИТ в соответствии с трудовым заданием
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	A	A/09.6	Регистрация запросов заказчика проекта в области ИТ в соответствии с установленными регламентами организации
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	A	A/10.6	Согласование документации проектов в области ИТ в соответствии с установленными регламентами организации
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	A	A/11.6	Управление распространением документации проектов в области ИТ в соответствии с установленными регламентами организации
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	A	A/12.6	Контроль хранения документации проекта в области ИТ в соответствии с установленными регламентами организации
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	A	A/13.6	Инициирование проекта в области ИТ в соответствии с трудовым заданием
06.016 «Руководитель проектов в области	A	A/14.6	Планирование проекта в области ИТ в соответствии с трудовым заданием

информационных технологий»			
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	A	A/15.6	Организация исполнения работ проекта в области ИТ в соответствии с полученным планом проекта
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	A	A/16.6	Мониторинг работ и управление работами проекта в области ИТ в соответствии с установленными регламентами организации
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	A	A/17.6	Общее управление изменениями в проектах в области ИТ в соответствии с трудовым заданием
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	A	A/18.6	Завершение проекта в области ИТ в соответствии с трудовым заданием
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	A	A/19.6	Подготовка к выбору поставщиков в проектах в области ИТ в соответствии с трудовым заданием
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	A	A/20.6	Исполнение закупок в проектах в области ИТ в соответствии с трудовым заданием
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	A	A/21.6	Обеспечение качества в проектах в области ИТ в соответствии с установленными регламентами организации
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	A	A/22.6	Организация приемо-сдаточных испытаний (валидации) ИС в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ в соответствии с трудовым заданием
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	A	A/23.6	Организация выполнения работ по выявлению требований заказчиков в проектах в области ИТ в соответствии с полученным планом проекта
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	A	A/24.6	Организация выполнения работ по анализу требований заказчиков проектов в области ИТ в соответствии с полученным планом проекта
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	A	A/25.6	Согласование требований заказчиков проектов в области ИТ в соответствии с полученными планами проектов
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	A	A/26.6	Реализация мер по неразглашению информации, полученной от заказчика проекта в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	A	A/27.6	Идентификация заинтересованных сторон проекта в области ИТ в соответствии с трудовым заданием
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	A	A/28.6	Распространение информации в проектах в области ИТ в соответствии с трудовым заданием
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	A	A/29.6	Идентификация рисков проектов в области ИТ в соответствии с трудовым заданием

06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	A	A/30.6	Разработка плана управления рисками и мониторинг рисков в проектах в области ИТ в соответствии с трудовым заданием
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/01.7	Планирование конфигурационного управления в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/02.7	Идентификация конфигурации ИС в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/03.7	Ведение отчетности по статусу конфигурации ИС в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/04.7	Аудит конфигураций ИС в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/05.7	Организация репозитория проекта в области ИТ малого и среднего уровня сложности
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/06.7	Управление выпуском и поставкой релизов конфигураций ИС и релизов базовых элементов конфигураций ИС в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/07.7	Планирование управления изменениями в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/08.7	Обработка запросов на изменение в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/09.7	Согласование с заинтересованными сторонами проекта запросов на изменение в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/10.7	Проверка реализации запросов на изменение ИС (верификация) в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/11.7	Планирование управления договорами в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/12.7	Организация заключения договоров в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/13.7	Мониторинг договоров и управление договорами в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/14.7	Организация заключения дополнительных соглашений к договорам в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области	B	B/15.7	Закрытие договоров в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ

информационных технологий»			
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/16.7	Организационное и методологическое обеспечение регистрации запросов заказчика в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/17.7	Обработка запросов заказчика в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/18.7	Закрытие запросов заказчика в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/19.7	Планирование управления проектной документацией в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/20.7	Согласование и утверждение проектной документации в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/21.7	Управление распространением проектной документации в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/22.7	Управление хранением проектной документации в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/23.7	Планирование управления персоналом в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/24.7	Привлечение (набор) персонала для работы в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/25.7	Формирование и развитие команды в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/26.7	Управление эффективностью команды в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/27.7	Подготовка предложений по новым инструментам и методам управления проектами малого и среднего уровня сложности в области ИТ
		B/28.7	Подготовка предложений по методам повышения эффективности системы управления проектами малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/29.7	Формирование предложений по развитию офиса управления проектами в области ИТ в организации
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/30.7	Инициирование проекта малого и среднего уровня сложности в области ИТ

06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/31.7	Планирование проекта малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/32.7	Организация исполнения работ в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/33.7	Мониторинг работ и управление работами в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/34.7	Общее управление изменениями в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/35.7	Завершение фазы жизненного цикла проекта малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/36.7	Завершение проекта малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/37.7	Планирование закупок в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/38.7	Выбор поставщиков в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/39.7	Исполнение закупок в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/40.7	Закрытие закупок в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/41.7	Планирование качества проекта малого и среднего уровня сложности в области ИТ.
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/42.7	Обеспечение качества проекта малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/43.7	Контроль качества проекта малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/44.7	Организация приемо-сдаточных испытаний (валидации) ИС в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/45.7	Планирование управления требованиями заказчика в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области	B	B/46.7	Управление работами по выявлению требований заказчика в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ

информационных технологий»			
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/47.7	Управление работами по анализу требований заказчика в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/48.7	Согласование и утверждение требований заказчика в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/49.7	Принятие мер по неразглашению информации, полученной от заказчика, в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/50.7	Принятие мер для своевременного финансирования проектов малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/51.7	Планирование субподряда в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/52.7	Подбор субподрядчиков в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/53.7	Управление исполнением субподрядных работ в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/54.7	Завершение работ субподряда в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/55.7	Планирование коммуникаций в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/56.7	Идентификация заинтересованных сторон в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/57.7	Распространение информации в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/58.7	Управление заинтересованными сторонами в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/59.7	Планирование управления рисками в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/60.7	Идентификация рисков в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/61.7	Планирование работы с рисками в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ

06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	B	B/62.7	Мониторинг рисков и управление рисками в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ

6.3 **Вид программы**: практико-ориентированная.

6.4 **Контингент обучающихся:**

К обучению по Программе допускаются студенты очной и очно-заочной форм обучения, осваивающие образовательные программы, не относящиеся к ИТ-сфере: программы специалитета — со 2-го по 6-й курс, программы бакалавриата — со 2-го по 4-й курс, программы магистратуры, ординатуры и аспирантуры — с 1-го курса.

6.4.1 Основная цель вида профессиональной деятельности, обобщенные трудовые функции и трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом по основной и дополнительным специальностям

Специальность	Цель вида профессиональной деятельности	Обобщенная трудовая функция	Трудовая функция
По основной специальности: обучающиеся и специалисты медицинского, фармацевтического, биологического, биомедицинского, биотехнологического и естественно-научного профиля	Управление процессами создания, развития, внедрения и сопровождения информационных систем, цифровых продуктов и интеллектуальных решений	A. Управление проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров	A/13.6 Инициирование проекта в области ИТ; A/14.6 Планирование проекта в области ИТ
По основной специальности: обучающиеся и специалисты медицинского, фармацевтическ	Управление процессами создания, развития, внедрения	A. Управление проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда	A/15.6 Организация исполнения работ проекта в области ИТ; A/16.6 Мониторинг

ого, биологического, биомедицинского, биотехнологического и естественно-научного профиля	и сопровождения информационных систем, цифровых продуктов и интеллектуальных решений	проект не выходит за пределы утвержденных параметров	работ и управление работами проекта в области ИТ
По основной специальности: обучающиеся и специалисты медицинского, фармацевтического, биологического, биомедицинского, биотехнологического и естественно-научного профиля	Управление процессами создания, развития, внедрения и сопровождения информационных систем, цифровых продуктов и интеллектуальных решений	A. Управление проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров	A/04.6 Организация репозитория проекта в области ИТ; A/10.6 Согласование документации проектов в области ИТ
По основной специальности: обучающиеся и специалисты медицинского, фармацевтического, биологического, биомедицинского, биотехнологического и естественно-	Управление процессами создания, развития, внедрения и сопровождения информационных систем, цифровых продуктов и	A. Управление проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров	A/05.6 Проверка реализации запросов на изменение; A/17.6 Общее управление изменениями в проектах в области ИТ

научного профиля	интеллектуальных решений		
По основной специальности: обучающиеся и специалисты медицинского, фармацевтического, биологического, биомедицинского, биотехнологического и естественно-научного профиля	Управление процессами создания, развития, внедрения и сопровождения информационных систем, цифровых продуктов и интеллектуальных решений	A. Управление проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров	A/22.6 Организация приемо-сдаточных испытаний ИС; A/18.6 Завершение проекта в области ИТ
По основной специальности: обучающиеся и специалисты медицинского, фармацевтического, биологического, биомедицинского, биотехнологического и естественно-научного профиля	Управление процессами создания, развития, внедрения и сопровождения информационных систем, цифровых продуктов и интеллектуальных решений	A. Управление проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров	A/29.6 Идентификация рисков проектов в области ИТ
По смежным специальностям: обучающиеся и специалисты математического, физического,	Управление процессами создания, развития, внедрения	B. Управление проектами в области ИТ малого и среднего уровня сложности в условиях	B/25.7 Формирование и развитие команды в проектах малого и среднего уровня сложности в

химического, экологического, инженерного, экономического, управленческого, социального, психологического, педагогического и гуманитарного профилей	и сопровождения информационных систем, цифровых продуктов и интеллектуальных решений	неопределенностей, порождаемых запросами на изменения, с применением формальных инструментов управления рисками и проблемами проекта	области ИТ; B/55.7 Планирование коммуникаций в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
По смежным специальностям: обучающиеся и специалисты математического, физического, химического, экологического, инженерного, экономического, управленческого, социального, психологического, педагогического и гуманитарного профилей	Управление процессами создания, развития, внедрения и сопровождения информационных систем, цифровых продуктов и интеллектуальных решений	B. Управление проектами в области ИТ малого и среднего уровня сложности в условиях неопределенностей, порождаемых запросами на изменения, с применением формальных инструментов управления рисками и проблемами проекта	B/31.7 Планирование проекта малого и среднего уровня сложности в области ИТ; B/32.7 Организация исполнения работ в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ

6.4.2 Формируемые цифровые компетенции

Получение дополнительной ИТ-квалификации обеспечивается формированием у слушателей цифровых компетенций, выбранных из Матрицы цифровых компетенций, актуальных для цифровой экономики.

Наименование сферы	ID и наименование компетенции	Инструменты профессиональной деятельности	Целевой уровень формирования компетенций в Программе			
			Минимальный (исходный)	Базовый	Продвинутый	Экспертный
Средства программной разработки	ID28. Применяет языки программирования для решения профессиональных задач	Python, JavaScript, Java, Kotlin, SQL, Git, среды разработки, Jupyter Notebook			Самостоятельно применяет языки программирования и настраиваемые программные инструменты для автоматизации процессов в профессиональной деятельности	
Стандарты и методики в ИТ	ID9. Применяет стандарты и методики проектного управления	Kanban, isu.sechenov			Применяет стандарты и методики проектного управления самостоятельно. Принимает решения при выборе классических и гибких подходов в	

					организации проектов. Управляет рисками проектов. Обучает членов команды управлению проектами	
Стандарты и методики в ИТ	ID3. Применяет стандарты и методики документирования ИТ-проектов и управления требованиями	Комплексы стандартов ГОСТ 34 и ГОСТ 19, UML; BPMN 2.0			Применяет стандарты и методики документирования ИТ-проектов и управления требованиями самостоятельно при подготовке проектной документации	
Искусственный интеллект и машинное обучение	ID37. Применяет искусственный интеллект и машинное обучение	Python, библиотеки машинного обучения, инструменты анализа данных, модели искусственного интеллекта, интеллектуальные		Участвует в проектах с применением искусственного интеллекта и машинного обучения под контролем опытных специалистов		

		и агентные системы				
Анализ данных	ID11. Использует специализированное ПО для анализа медико-биологических данных	Statistica, Python-библиотеки для анализа данных, средства визуализации, специализированное программное обеспечение для анализа медико-биологических данных		Применяет базовые принципы и основы анализа медикобиологических данных, выстроенных на применении простейших алгоритмов. Применяет специализированное ПО при поддержке наставника		

6.5 Требования к уровню подготовки слушателей (категории слушателей):

К освоению дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки допускаются лица, получающие высшее образование по направлениям подготовки и специальностям, не отнесенным к ИТ-сфере, в соответствии с установленными требованиями к обучению на цифровых кафедрах

6.6 Трудоемкость обучения: 256 акад. часов/ 7 зач. ед.

6.7 Форма обучения, продолжительность занятий

Форма обучения очная с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Реализация программы осуществляется в электронной информационно-образовательной среде в соответствии с локальными нормативными актами Сеченовского Университета и положением о цифровой кафедре. Продолжительность одного академического часа составляет 45 минут. Продолжительность учебного занятия составляет 2 академических часа / 90 минут.

6.8 Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы

Лицам, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу профессиональной переподготовки и прошедшим итоговую аттестацию, выдается диплом о профессиональной переподготовке установленного образца.

В дипломе о профессиональной переподготовке указывается:
«Имеет право на ведение профессиональной деятельности по управлению проектами в сфере информационных технологий».

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию, получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть программы и (или) отчисленным из образовательной организации, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому Университетом.

6.9 Структура Программы

- общие положения;
- цель и задачи Программы;
- планируемые результаты освоения Программы;
- учебный план;
- календарный учебный график;
- рабочие программы учебных модулей (дисциплин);
- организационно-педагогические условия реализации программы;
- требования к итоговой аттестации обучающихся.

7. ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

7.1 Цель программы: Целью программы является формирование у слушателей дополнительной ИТ-квалификации и цифровых компетенций, необходимых для ведения деятельности в области управления проектами в области информационных технологий, включая постановку проектной задачи, планирование и организацию проектных работ, взаимодействие в междисциплинарной команде, управление требованиями, изменениями, рисками и результатами проекта, а также практическое применение инструментов программной разработки, анализа данных и искусственного интеллекта при создании цифровых продуктов и интеллектуальных систем для задач здравоохранения.

7.2. Задачи программы:

Сформировать знания:

− основных понятий, принципов и этапов жизненного цикла цифрового продукта, информационной системы и интеллектуального решения;
− основ проектного управления в сфере информационных технологий, включая постановку цели проекта, планирование работ, распределение ролей, контроль сроков, управление изменениями, рисками и результатами проекта;
− принципов командной работы и коммуникации в междисциплинарных проектных командах;
− подходов к выявлению, анализу, формализации и согласованию требований к цифровому продукту, информационной системе или интеллектуальному решению;
− основ документирования ИТ-проектов, ведения проектной и технической документации, организации цифрового репозитория проекта;
− базовых принципов алгоритмизации и программирования, применяемых для решения профессиональных задач;
− основ backend- и frontend-разработки, работы с базами данных, API и отдельными программными компонентами цифровых систем;
− основных методов анализа данных, статистической обработки, визуализации данных и интерпретации результатов;
− базовых подходов машинного обучения, искусственного интеллекта, интеллектуальных и агентных систем;
− принципов тестирования, проверки качества, валидации и представления результатов проектной работы;
− вопросов надежности, безопасности, этики, оценки рисков и ограничений применения цифровых решений и технологий искусственного интеллекта в здравоохранении,

Сформировать умения:

− формулировать проектную задачу, определять цель, ожидаемые результаты, этапы и состав работ проекта;
− разрабатывать план-график проекта, распределять задачи между участниками команды и контролировать ход выполнения работ;
− выявлять и анализировать потребности пользователей, формулировать требования к цифровому продукту, информационной системе или интеллектуальному решению;
− оформлять проектные материалы, техническую и пользовательскую документацию;
− использовать цифровые инструменты управления проектами, командного взаимодействия и ведения репозитория;
− применять языки программирования и настраиваемые программные инструменты для решения профессионально-ориентированных задач;
− выполнять базовую обработку, анализ и визуализацию данных с использованием современных программных средств;
− разрабатывать отдельные программные, аналитические или интеллектуальные компоненты цифрового продукта;
− применять базовые методы машинного обучения и искусственного интеллекта при решении прикладных задач;
− проводить проверку корректности работы отдельных компонентов цифрового продукта, участвовать в тестировании и валидации проектного решения;
− выявлять риски ИТ-проекта, оценивать их влияние на результат и предлагать меры по их снижению;
− представлять результаты проектной работы, обосновывать выбранные технологические и организационные решения.

Сформировать навыки:

Например,
− работы в составе проектной команды при создании цифрового продукта или интеллектуального решения;
− использования инструментов проектного управления, планирования и контроля выполнения задач;
− ведения проектной документации и цифрового репозитория проекта;
− применения языков программирования, инструментов анализа данных и средств разработки для решения практических задач;
− работы с базами данных, наборами данных, программными библиотеками и инструментами визуализации;
− создания и проверки отдельных компонентов цифрового продукта, аналитического сервиса или интеллектуальной системы;

− применения инструментов искусственного интеллекта и машинного обучения в рамках практико-ориентированного проекта;
− подготовки и демонстрации прототипа цифрового решения или его отдельного функционального компонента.

Обеспечить приобретение опыта деятельности:

− участия в полном цикле проектной работы по созданию цифрового продукта, информационной системы или интеллектуального решения: от постановки задачи и анализа требований до разработки прототипа, тестирования и представления результата;
− выполнения индивидуальных и групповых практических заданий, связанных с программированием, анализом данных, применением искусственного интеллекта и управлением ИТ-проектом;
− разработки проектных материалов, включая описание идеи продукта, требования, план-график, распределение ролей, описание архитектуры, документацию и материалы для защиты проекта;
− применения цифровых инструментов командной работы, репозитория, средств разработки, анализа данных и визуализации при решении профессионально-ориентированных задач;
− подготовки и защиты итогового проекта, завершающегося представлением цифрового продукта, прототипа, программного компонента, аналитического решения или элемента интеллектуальной системы.

7.3 Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты освоения дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки «Инженерия цифровых продуктов и интеллектуальных систем» обеспечивают подготовку слушателей к решению задач управления ИТ-проектами и практическому применению средств программной разработки, анализа данных и искусственного интеллекта при создании цифровых решений для здравоохранения.

Результаты определяются с учётом дополнительной ИТ-квалификации, выбранных в программе трудовых функций профессионального стандарта 06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий» и цифровых компетенций, приведённых в пункте 6.4.2.

Для каждой цифровой компетенции установлены промежуточные образовательные результаты: знания (З), умения (У) и опыт практической деятельности (ОПД). Формирование результатов осуществляется последовательно: от освоения знаний к их применению и приобретению практического опыта.

Цифровые компетенции ID28, ID9 и ID3 формируются на продвинутом уровне; ID37 и ID11 — на базовом уровне. Установленные целевые уровни являются общими для всех слушателей.

ID и формулировка целевого уровня формирования компетенции	**Опыт практической деятельности (ОПД)**	**Умения (У)**	**Знания (З)**
ID28. Продвинутый уровень. Самостоятельно применяет языки программирования и настраиваемые программные инструменты для автоматизации процессов в профессиональной деятельности.	ОПД1. Имеет опыт самостоятельного создания программного компонента, скрипта или автоматизированной проверки для решения прикладной задачи средствами изучаемого языка программирования. ОПД2. Имеет опыт организации взаимодействия программного решения с файлами, базой данных или внешним API в соответствии с заданием. ОПД3. Имеет опыт настройки окружения, проверки и исправления программного решения, сохранения изменений кода с использованием Git.	У1. Умеет реализовывать алгоритмы средствами изучаемого языка программирования, применять условия, циклы, функции и структуры данных. У2. Умеет использовать изучаемые библиотеки и фреймворки для разработки программного компонента или автоматизации прикладной задачи. У3. Умеет выполнять операции с файлами, составлять SQL-запросы или организовывать программное взаимодействие с API в соответствии с задачей. У4. Умеет настраивать программное окружение, выявлять и исправлять ошибки, проверять работоспособность решения и применять Git.	З1. Знает синтаксис и основные конструкции изучаемого языка программирования, типы и структуры данных, принципы организации кода. З2. Знает назначение и основные возможности изучаемых библиотек, фреймворков и средств разработки. З3. Знает используемые способы работы с файлами, базами данных и API, основные форматы обмена данными. З4. Знает основы настройки программного окружения, отладки, тестирования и контроля версий кода.

ID9. Продвинутый уровень. Применяет стандарты и методики проектного управления самостоятельно. Принимает решения при выборе классических и гибких подходов в организации проектов. Управляет рисками проектов. Обучает членов команды управлению проектами.	ОПД4. Имеет опыт самостоятельного выбора подхода к управлению учебным ИТ-проектом, планирования работ и контроля выполнения задач. ОПД5. Имеет опыт выявления и оценки проектных рисков, подготовки мер реагирования и корректировки плана работ. ОПД6. Имеет опыт обучения участников команды применению выбранных методов и инструментов проектного управления с проверкой практического освоения.	У5. Умеет выбирать и обосновывать классический, гибкий или гибридный подход к организации проекта. У6. Умеет декомпозировать работы, определять сроки и ответственность, контролировать выполнение задач средствами Kanban и используемой информационной системы. У7. Умеет выявлять и оценивать риски, определять меры реагирования и корректировать организацию работ. У8. Умеет объяснять участникам команды правила управления проектом и обучать применению выбранных инструментов.	З5. Знает жизненный цикл ИТ-проекта и особенности классических, гибких и гибридных подходов к управлению. З6. Знает принципы Kanban, методы декомпозиции, планирования и контроля работ. З7. Знает методы выявления и оценки рисков, способы реагирования на риски. З8. Знает способы организации командного взаимодействия и обучения участников проектным методам и инструментам.

ID3. Продвинутый уровень. Применяет стандарты и методики документирования ИТ-проектов и управления требованиями самостоятельно при подготовке проектной документации.	ОПД7. Имеет опыт самостоятельной подготовки требований и проектной документации с применением изученных стандартов и методик. ОПД8. Имеет опыт описания структуры, поведения системы или бизнес-процесса с использованием UML либо BPMN 2.0 в соответствии с задачей. ОПД9. Имеет опыт подготовки и актуализации документации API, тестовой или эксплуатационной документации с обеспечением её соответствия требованиям и фактической работе решения.	У9. Умеет выявлять, формулировать и согласовывать требования, описывать пользовательские истории и сценарии использования. У10. Умеет подготавливать техническое задание, спецификацию требований или иной проектный документ с применением изученных стандартов и методик. У11. Умеет выбирать и применять диаграммы UML или нотацию BPMN 2.0 для описания системы и процессов. У12. Умеет документировать интерфейсы, проверки или порядок эксплуатации решения в соответствии с проектной ролью, фиксировать изменения требований и актуализировать связанные документы.	З9. Знает виды требований, методы их сбора, формализации, согласования и управления изменениями. З10. Знает назначение и структуру технического задания, спецификации требований и других используемых проектных документов, изученные положения стандартов документирования. З11. Знает назначение и основные элементы используемых диаграмм UML и нотации BPMN 2.0. З12. Знает назначение и состав документации API, тестовой и эксплуатационной документации в пределах изучаемого содержания.

ID37. Базовый уровень. Участвует в проектах с применением искусственного интеллекта и машинного обучения под контролем опытных специалистов.	ОПД10. Имеет опыт подготовки данных для применения модели машинного обучения по заданным правилам под контролем специалиста. ОПД11. Имеет опыт запуска и настройки предложенной модели регрессии, классификации или нейронной сети под контролем специалиста. ОПД12. Имеет опыт оценки результатов работы модели по заданным метрикам, выявления ошибок и описания ограничений при поддержке специалиста.	У13. Умеет загружать и подготавливать данные, выявлять пропуски и выполнять их обработку по заданным правилам при поддержке наставника. У14. Умеет запускать предложенную модель, задавать параметры и выполнять предусмотренные заданием этапы обучения или применения модели под контролем специалиста. У15. Умеет рассчитывать или получать заданные показатели качества модели, сравнивать результаты и фиксировать ограничения при поддержке специалиста.	З13. Знает основные типы данных, признаки их качества, способы обработки пропусков и подготовки переменных. З14. Знает основные задачи регрессии и классификации, назначение ансамблевых моделей и нейронных сетей. З15. Знает назначение обучающих и тестовых данных, функций потерь и метрик качества, понятия переобучения и регуляризации. З16. Знает назначение изучаемых библиотек машинного обучения и основные возможности и ограничения используемых моделей.

ID11. Базовый уровень. Применяет базовые принципы и основы анализа медико-биологических данных, выстроенных на применении простейших алгоритмов. Применяет специализированное ПО при поддержке наставника.	ОПД13. Имеет опыт подготовки учебного набора медико-биологических данных с использованием изучаемого программного обеспечения при поддержке наставника. ОПД14. Имеет опыт расчёта показателей описательной статистики в Statistica по заданному алгоритму при поддержке наставника. ОПД15. Имеет опыт построения визуализаций и подготовки краткого отчёта по результатам анализа медико-биологических данных при поддержке наставника.	У13. Умеет загружать и подготавливать данные, выявлять пропуски и выполнять их обработку по заданным правилам при поддержке наставника. У16. Умеет выполнять выборку, фильтрацию, группировку и преобразование данных средствами изучаемого программного обеспечения при поддержке наставника. У17. Умеет рассчитывать показатели описательной статистики в Statistica, строить таблицы и графики с использованием Statistica или изучаемых Python-библиотек при поддержке наставника. У18. Умеет описывать полученные результаты в пределах учебной задачи, отмечать ограничения анализа и сохранять результаты при поддержке наставника.	З13. Знает основные типы данных, признаки их качества, способы обработки пропусков и подготовки переменных. З17. Знает основные возможности NumPy и Pandas для обработки данных и Plotly для визуализации. З18. Знает особенности учебных медико-биологических данных и правила работы с ними. З19. Знает назначение показателей описательной статистики и основные операции их расчёта в Statistica. З20. Знает принципы выбора таблиц и графиков для представления данных и ограничения интерпретации результатов анализа.

7.3.1. Совершенствование и (или) приобретение новых профессиональных компетенций специалиста.

Планируемые результаты освоения программы направлены на формирование у слушателей цифровых компетенций и профессионально-ориентированных умений, необходимых для получения дополнительной ИТ-квалификации и ведения деятельности в области управления проектами в области информационных технологий.

- Профессиональные компетенции, подлежащие совершенствованию в соответствии с требованиями ФГОС ВО по отдельной основной специальности, в рамках настоящей программы отдельно не выделяются, поскольку программа ориентирована на обучающихся различных специальностей и направлений подготовки, не отнесенных к ИТ-сфере, и направлена на освоение новой дополнительной ИТ-квалификации.
  При этом освоение программы способствует развитию профессионально значимых способностей слушателей в части применения цифровых технологий, проектного подхода, анализа данных, искусственного интеллекта и инструментов разработки цифровых продуктов в соответствующей предметной области.
- В результате освоения программы слушатели осваивают следующие цифровые компетенции, выбранные из Матрицы цифровых компетенций, актуальных для цифровой экономики:

1. ID28. Применяет языки программирования для решения профессиональных задач;
2. ID9. Применяет стандарты и методики проектного управления;
3. ID3. Применяет стандарты и методики документирования ИТ-проектов и управления требованиями;
4. ID37. Применяет искусственный интеллект и машинное обучение;
5. ID11. Использует специализированное ПО для анализа медико-биологических данных.

7.4. Структура программы

Структура программы определяет последовательность освоения структурных элементов и формирования образовательных результатов. Все перечисленные элементы обязательны для слушателей. Шифры результатов соответствуют пункту 7.3.

Структурные элементы (разделы программы)	**Шифры образовательных результатов**
Модуль 1. Управление проектами в области информационных технологий	Компетенции: ID9, ID3. Знания: З5–З8, З10. Умения: У5–У8, У10.

Модуль 2. Цифровые продукты и проектирование пользовательских решений	Компетенция: ID3. Знания: З9, З11. Умения: У9, У11.
Модуль 3. Основы программирования и инженерной разработки	Компетенция: ID28. Знания: З1, З3, З4. Умения: У1, У3, У4.
Модуль 4. Базы данных, анализ и визуализация данных	Компетенции: ID11, ID37. Знания: З13, З17–З20. Умения: У13, У16–У18.
Модуль 5. Проектирование и разработка цифровых сервисов	Компетенция: ID28. Знания: З2. Умения: У2.
Модуль 6. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы	Компетенция: ID37. Знания: З14–З16. Умения: У14, У15.
Модуль 7. Подготовка цифрового решения к развертыванию и эксплуатации	Компетенция: ID3. Знания: З12. Умения: У12.
8. Проектная практика «Цифровая проектная школа: разработка цифрового продукта или интеллектуального решения»	Опыт практической деятельности: ID28 — ОПД1–ОПД3; ID9 — ОПД4–ОПД6; ID3 — ОПД7–ОПД9; ID37 — ОПД10–ОПД12; ID11 — ОПД13–ОПД15.

8. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки «Инженерия цифровых продуктов и интеллектуальных систем**»**

(общая трудоемкость освоения программы 256 академических часов)

Форма обучения очная с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

№ n\n	Название и темы рабочей программы	Трудоёмкость (акад. час)	Очное обучение с частичным применением ДОТ[1]			Заочное обучение с применением ЭО[2]			
			Лекции[3] (ДОТ)	Семинарские занятия (вебинары)	Практические занятия	Лекции (слайд-лекции, текстовые модули)	Практические занятия (решение кейсов)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	**Рабочая программа учебного модуля 1 «Управление проектами в области информационных технологий»**							**ID9, ID3**	**Зачет**
1.1	Тема 1. Основы проектной деятельности в области информационных технологий	4	1	–	2	1	–		
1.2	Тема 2. Формирование концепции ИТ-проекта и определение требований к результату	5	1	–	3	1	–		
1.3	Тема 3. Выбор ИТ-проекта и определение роли участника	4	–	–	3	1	–		
1.4	Тема 4. Инициирование ИТ-проекта и организация командного взаимодействия	4	–	–	3	1	–		
1.5	Тема 5. Планирование, организация и контроль выполнения ИТ-проекта	7	1	–	5	1	–		

[1] Дистанционные образовательные технологии

[2] Электронное обучение

[3] Объем лекционных занятий определяется целями и содержанием Программы. Общее рекомендуемое соотношение составляет примерно 1/3 от общего количества учебных часов.

1.6	Тема 6. Завершение ИТ-проекта, оценка и представление результатов	4	1	–	2	1	–		
	Трудоемкость рабочей программы	**28**	**4**	**–**	**18**	**6**	–		
2.	**Рабочая программа учебного модуля 2 «Цифровые продукты и проектирование пользовательских решений»**							**ID9, ID3**	**Зачет**
2.1	Тема 1. Анализ требований	3	1	–	1	1	–		
2.2	Тема 2. Интеграция систем и документирование API	4	–	–	3	1	–		
2.3	Тема 3. Документирование в ИТ-проектах	3	–	–	3	–	–		
2.4	Тема 4. Моделирование бизнес-процессов	4	1	–	2	1	–		
2.5	Тема 5. Прототипирование и проверка продуктовых гипотез	4	1	–	2	1	–		
2.6	Тема 6. Этические, правовые и организационные аспекты разработки цифровых решений	2	–	–	1	1	–		
	Трудоемкость рабочей программы	**20**	**3**	**–**	**12**	**5**	–		
3.	**Рабочая программа учебного модуля 3 «Основы программирования и инженерной разработки»**							**ID28, ID3**	**Зачет**
3.1	Тема 1. HTML и CSS. Вёрстка с нуля до первого макета	4	1	–	2	1	–		
3.2	Тема 2. Адаптивная и мобильная вёрстка	6	1	–	3	2	–		
3.3	Тема 3. Основы программирования	6	1	–	4	1	–		
3.4	Тема 4. Git — система контроля версий	6	–	–	5	1	–		
3.5	Тема 5. Основы JavaScript	6	1	–	4	1	–		
3.6	Тема 6. Продвинутый JavaScript и основы React	8	1	–	5	2	–		
	Трудоемкость рабочей программы	**36**	**5**	**–**	**23**	**8**	–		
4.	**Рабочая программа учебного модуля 4 «Базы данных, анализ и визуализация данных»**							**ID11, ID28**	**Зачет**

4.1	Тема 1. Введение в SQL и основы выборки данных	4	1	–	2	1	–		
4.2	Тема 2. Углублённая работа с типами данных и агрегация	5	1	–	3	1	–		
4.3	Тема 3. Управление данными и схемой (DDL/DML)	6	1	–	4	1	–		
4.4	Тема 4. Основы проектирования баз данных	6	–	–	5	1	–		
4.5	Тема 5. Масштабирование, расширения PostgreSQL и интеграция	5	1	–	3	1	–		
4.6	Тема 6. Визуализация и представление результатов анализа	5	–	–	4	1	–		
4.7	Тема 7. Особенности работы с медико-биологическими данными	5	1	–	2	2	–		
	Трудоемкость рабочей программы	**36**	**5**	**–**	**23**	**8**	**–**		
5.	**Рабочая программа учебного модуля 5 «Проектирование и разработка цифровых сервисов»**							**ID28, ID3, ID9**	**Зачет**
5.1	Тема 1. Основы языка программирования Python	6	1	–	4	1	–		
5.2	Тема 2. ООП и работа с API	8	1	–	5	2	–		
5.3	Тема 3 Базы данных	10	1	–	7	2	–		
5.4	Тема 4. Python в веб-разработке	8	1	–	5	2	–		
5.5	Тема 5. Django: создание бэкенд-приложений	8	1	–	5	2	–		
	Трудоемкость рабочей программы	**40**	**5**	**–**	**26**	**9**	**–**		
6.	**Рабочая программа учебного модуля 6 «Искусственный интеллект и интеллектуальные системы»**							**ID37, ID11, ID28**	**Зачет**
6.1	Тема 1. Основы Python и аналитические библиотеки	7	1	–	4	2	–		
6.2	Тема 2. Введение в нейронные сети	8	1	–	5	2	–		
6.3	Тема 3. Компьютерное зрение	10	1	–	7	2	–		
6.4	Тема 4. Обработка естественного языка (NLP)	8	1	–	5	2	–		

6.5	Тема 5. Риски и ограничения применения искусственного интеллекта	7	1	–	5	1	–		
	Трудоемкость рабочей программы	**40**	**5**	**–**	**26**	**9**	**–**		
7	**Рабочая программа учебного модуля 7 «Подготовка цифрового решения к развертыванию и эксплуатации»**							**ID3, ID28, ID9**	**Зачет**
7.1	Тема 1. Введение в ИТ-системы и Linux	4	–	–	3	1	–		
7.2	Тема 2. Автоматизация и CI/CD	4	1	–	2	1	–		
7.3	Тема 3. Развертывание и публикация цифрового продукта	4	1	–	2	1	–		
7.4	Тема 4. Git и контейнеризация	4	–	–	4	–	–		
7.5	Тема 5. Основы и администрирование Kubernetes дминистрирование Kubernetes	4	1	–	2	1	–		
7.6	Тема 6. Подготовка выпуска и эксплуатационной документации	4	1	–	3	–	–		
	Трудоемкость рабочей программы	**24**	**4**	**–**	**16**	**4**	**–**		
8	**Рабочая программа учебного модуля 8 «Цифровая проектная школа: разработка цифрового продукта или интеллектуального решения»**							**ID28, ID9, 3, ID37, ID11**	**Зачет**
8.1	Тема 1. Формирование проектного задания и команды проекта	3	–	–	2	1	–		
8.2	Тема 2. Проектирование цифрового продукта или интеллектуального решения	4	1	–	2	1	–		
8.3	Тема 3. Разработка основных компонентов проектного решения. Интеграция и тестирование цифрового продукта	9	–	–	9	–	–		
8.4	Тема 4. Пользовательская проверка и доработка проектного решения	4	–	–	3	1	–		
8.5	Тема 5. Подготовка документации, демонстрации и защиты проекта	4	1	–	2	1	–		

	Трудоемкость рабочей программы	**24**	**2**	**–**	**18**	**4**	**–**		
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ		**8**	**–**	**–**	**8**	**–**	–	**–**	**Э[4]**
Общая трудоемкость освоения программы		**256**	**33**	**–**	**170**	**53**	–	**–**	

[4]Экзамен.

9. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ[5]

9.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ 1 «Управление проектами в области информационных технологий»[6]

Трудоемкость освоения: 28 акад. час.

9.1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебного модуля 1 «Управление проектами в области информационных технологий» (далее — рабочая программа) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Инженерия цифровых продуктов и интеллектуальных систем» и направлена на формирование промежуточных образовательных результатов, обеспечивающих достижение следующих целевых уровней цифровых компетенций:

ID9, продвинутый уровень: «Применяет стандарты и методики проектного управления самостоятельно. Принимает решения при выборе классических и гибких подходов в организации проектов. Управляет рисками проектов. Обучает членов команды управлению проектами». В рамках модуля формируются знания З5–З8 и умения У5–У8, установленные в пункте 7.3 программы.

ID3, продвинутый уровень: «Применяет стандарты и методики документирования ИТ-проектов и управления требованиями самостоятельно при подготовке проектной документации». В рамках модуля формируются знания З10 и умения У10, установленные в пункте 7.3 программы.

Освоение рабочей программы является инвариантным (обязательным) для всех слушателей программы.

Трудовая функция[7] **B/31.7** — планирование проекта малого и среднего уровня сложности в области ИТ; **B/25.7** — формирование и развитие команды в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ; **B/55.7** — планирование коммуникаций в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ

9.1.2 Структура и краткое содержание рабочей программы

---

[5]Содержание реализуемой дополнительной профессиональной программы и (или) отдельных ее компонентов (дисциплин (модулей), практик, стажировок) должно быть направлено на достижение целей программы, планируемых результатов ее освоения (Часть 9 статьи 76 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»)

[6]Здесь и далее, указывается полное наименование модуля, темы программы и количество отведенных на нее часов (включая самостоятельную работу) в соответствии с учебно-тематическим планом.

[7]Формулировка трудовой функции должна соответствовать п.5.2.

№	Тема / название учебного эпизода	Краткое содержание учебного материала
1	**Тема 1. Основы проектной деятельности в области информационных технологий**	Организация проектного обучения и ожидаемые результаты участия слушателей в проектной деятельности.
1.1	Направления ИТ-проектов цифровой проектной школы	Основные направления проектной деятельности цифровой проектной школы «Локус»: искусственный интеллект, обработка и анализ данных, разработка цифровых сервисов, образовательных решений и продуктов с применением технологий расширенной реальности (XR)
1.2	Понятие и особенности проектной деятельности	Понятие и основные признаки проектной деятельности. Особенности проекта в сопоставлении с отдельным учебным заданием, исследовательской и текущей операционной деятельностью.
1.3	Участники проекта и их функции	Участники проектной деятельности: слушатель, проектная команда, ментор, заказчик, проектный офис и экспертная комиссия. Их роли, функции и взаимодействие в процессе реализации и оценки проекта.
1.4	Этапы участия в цифровой проектной школе	Этапы участия слушателя в цифровой проектной школе «Локус»: определение профессиональных интересов, подача заявки, зачисление, выбор проекта, включение в команду и определение проектной роли, освоение профессиональных навыков в системе управления обучением (LMS), выполнение проектных задач, защита результатов и формирование портфолио. Возможности участия слушателей без предварительной подготовки в области программирования.
1.5	Жизненный цикл проекта	Жизненный цикл проекта: основные этапы, последовательность и сроки выполнения работ, зависимости между задачами и контрольные точки реализации проекта.
1.6	Обязанности и ответственность участника	Требования к участию слушателя в проектной деятельности: планирование индивидуальной нагрузки, участие в командных встречах, выполнение задач в установленные сроки, соблюдение правил коммуникации, фиксация индивидуального вклада и участие в защите результатов проекта.
1.7	Определение профессиональных интересов и цели участия	Определение профессиональных интересов, предполагаемой проектной роли и индивидуальной цели участия в цифровой проектной школе.

2	**Тема 2. Формирование концепции ИТ-проекта и определение требований к результату**	Выявление и анализ проблемы пользователя как основа формирования проектной идеи и выбора технологического решения.
2.1	Анализ запроса заказчика и проблемы пользователя	Анализ запроса заказчика и уточнение проблемы пользователя. Выявление и сопоставление потребностей и ожиданий заинтересованных сторон проекта: пациента, врача, заказчика, подразделения и эксперта.
2.2	Описание и приоритизация требований	Формулирование пользовательских требований с применением User Stories и Use Cases. Описание потребности, роли пользователя, функционального сценария и ожидаемой ценности результата. Приоритизация требований по методу MoSCoW.
2.3	Определение минимального результата и оценка задач	Определение минимально жизнеспособного результата проекта (MVP), планирование и оценка трудоёмкости задач с использованием Story Points, Ideal Hours и Planning Poker. Декомпозиция крупных задач по уровням.
2.4	Особенности проектов в цифровом здравоохранении	Специфика ИТ-проектов в сфере цифрового здравоохранения: требования к качеству и безопасности данных, защите конфиденциальной информации, а также оценка клинической, организационной и социальной значимости проектных решений.
3	**Тема 3. Выбор ИТ-проекта и определение роли участника**	Критерии выбора проекта и оценки готовности слушателя к участию в его реализации: содержание и ожидаемые результаты проекта, требования к компетенциям, предполагаемая роль, доступные ресурсы и объём личной вовлечённости.
3.1	Анализ карточки проекта и условий участия	Структура карточки ИТ-проекта и порядок анализа содержащейся в ней информации: проблема, заказчик, ментор, предполагаемые роли участников, ожидаемый результат и установленные ограничения проекта.
3.2	Подготовка заявки на участие в проекте	Подготовка и оформление заявки на участие в проекте. Обоснование выбранного направления, предлагаемой проектной роли, имеющихся компетенций и предполагаемого индивидуального вклада в достижение результата.
3.3	Рассмотрение заявки и согласование проектной роли	Порядок рассмотрения заявок на участие в проекте и возможные результаты отбора: одобрение заявки, отказ, предложение иной проектной роли или участие в другом проекте с учётом подготовки и потребностей команды.

3.4	Работа в цифровой среде проекта	Навигация в информационной системе проекта (isu.sechenov): поиск проектной группы, рабочих задач, учебно-методических материалов, контрольных точек и каналов коммуникации.
4	**Тема 4. Инициирование ИТ-проекта и организация командного взаимодействия**	Подготовка к стартовой встрече проектной команды. Согласование с заказчиком и ментором проблемы, цели, ожидаемых результатов, границ и ограничений проекта, сроков реализации, ролей участников и регламента взаимодействия
4.1	Постановка целей проекта: SMART и OKR	Постановка целей ИТ-проекта с применением подходов OKR и SMART. Формулирование цели и ключевых результатов, обеспечивающих их понятность, измеримость и проверяемость, на примерах XR-стартапа и корпоративного тренажёра.
4.2	Разработка стартовой карты проекта: Project Canvas	Project Canvas как инструмент первичного проектирования и согласования общего видения проекта. Фиксация проблемы, целевой аудитории, создаваемой ценности, ожидаемого результата, границ проекта, участников, ограничений, рисков и критериев успеха в одностраничной схеме.
4.3	Распределение ролей и ответственности	Роли и зоны ответственности участников проекта: студента, координатора, ментора, заказчика и проектного офиса. Порядок их взаимодействия и распределения функций на этапах реализации проекта.
4.4	Организация командных коммуникаций	Регламент командного взаимодействия: основной канал коммуникации, периодичность встреч и сроки ответа, правила постановки задач и хранения файлов, порядок фиксации решений, уведомления о задержках и разрешение конфликтов. Разграничение официальной проектной информации и рабочих каналов команды.
4.5	Инструменты визуального планирования: Miro и FigJam	Визуальное планирование проектной деятельности с использованием Miro и FigJam: создание User Flow, CJM, Mind Maps, совместное прототипирование XR-интерфейсов и применение шаблонов Scrum-мероприятий. Назначение визуальных досок и выбор формата в зависимости от задачи командной работы.
5	**Тема 5. Планирование, организация и контроль выполнения ИТ-проекта**	Выбор и обоснование подхода к организации работы с учётом целей, содержания, масштаба, сроков, ресурсов и ограничений конкретного ИТ-проекта. Сопоставление классических, гибких и гибридных методов проектного управления.

5.1	Взаимосвязь календарного плана, бэклога и Kanban	Взаимосвязь календарного планирования проекта и оперативного управления задачами команды. Сопоставление Ганта, backlog и Kanban: перенос задач из долгосрочного плана в backlog, выполнение и контроль в Kanban, проверка результата и перевод задачи в завершённое состояние.
5.2	Декомпозиция работ и определение приоритетов	Декомпозиция результата проекта на этапы, крупные блоки работ и конкретные задачи. Определение взаимосвязей, последовательности выполнения и приоритетов задач с учётом целей, сроков и ограничений проекта.
5.3	Ценности и принципы Agile	Философия и ценности Agile, принципы Agile-манифеста и их применение в разработке цифровых продуктов.
5.4	Визуализация задач и управление потоком работ в Kanban	Kanban как инструмент визуализации работы и управления потоком задач. Настройка колонок To Do, In Progress и Done, ограничение незавершённой работы (WIP), выявление блокировок и использование метрик Lead Time и Cycle Time для контроля движения задач и своевременного завершения начатой работы.
5.5	Контрольные точки и гибридные подходы к управлению	Контрольные точки и гибридные подходы к управлению проектом. Сочетание Scrum и Kanban (Scrumban), адаптация методологий к специфике XR-разработки, включая длительные этапы 3D-моделирования и тестирование на специализированном оборудовании. Представление на контрольной точке достигнутого прогресса, выявленных проблем и плана дальнейших действий.
5.6	Взаимодействие с ментором и заказчиком. Совместная работа с документами	Организация взаимодействия с ментором и заказчиком в едином рабочем пространстве. Совместная работа с документами, таблицами и презентациями в сервисах Яндекс, настройка прав доступа и комментариев. Подготовка к встречам, формулирование содержательных вопросов и фиксация достигнутых договорённостей.
5.7	Управление рисками и изменениями	Выявление, оценка и мониторинг проектных рисков.

5.8	Организация личной работы и фиксация индивидуального вклада	Организация индивидуальной работы в проекте: планирование времени, учёт трудозатрат и контроль выполнения задач.
5.9	Данные, конфиденциальность и интеллектуальная собственность	Данные, конфиденциальность и интеллектуальная собственность
6	**Тема 6. Завершение ИТ-проекта, оценка и представление результатов**	Сопоставление объёма выполненных работ с ценностью и вкладом в достижение целей проекта.
6.1	Завершение проекта, передача результатов и ретроспектива	Завершение ИТ-проекта и постпроектный анализ. Подготовка пользовательского руководства и технической спецификации, проведение ретроспективы, передача результата заказчику и архивация репозитория и проектных материалов для последующего использования.
6.2	Подготовка презентации проекта: Gamma и PowerPoint	Подготовка итоговой презентации проекта в Gamma и PowerPoint: экспорт материалов, освоение основных инструментов и вкладок редактора, применение шаблонов, единой цветовой схемы и фирменного стиля.
6.3	Использование изображений, видео и 3D-объектов в презентации	Подготовка мультимедийного контента для итоговой презентации: вставка и настройка видео, аудиокомментариев, звуковых эффектов и скриншотов из Unity/Unreal Engine, оптимизация изображений
6.4	Подготовка и репетиция защиты проекта	Репетиция итоговой защиты проекта: отработка ответов на вопросы и работы с возражениями, настройка режима показа, использование заметок докладчика и проверка тайминга. Подготовка резервных копий презентации в форматах PDF и видео.
6.5	Критерии экспертной оценки проекта	Критерии оценки проектной работы экспертной комиссией

6.6	Организация демонстрации результата	Демонстрация результата
6.7	Представление индивидуального вклада в портфолио и развитие проекта	Оформление личного вклада в проекте и представление результатов в портфолио. Анализ вариантов дальнейшего развития проекта: продолжение разработки, внедрение, передача заинтересованным сторонам или использование результатов в новых проектах.

9.1.3 Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы

Образовательная организация высшего образования, реализующая рабочую программу учебного модуля «Управление проектами в области информационных технологий», обеспечивает организацию и проведение промежуточного контроля образовательных результатов обучающихся. Промежуточный контроль проводится в форме тестирования по завершении изучения модуля и направлен на проверку знаний и умений, предусмотренных рабочей программой, включая результаты З5–З8, З10 и У5–У8, У10.

Форма и порядок проведения тестирования, количество заданий, критерии оценивания и минимальный порог успешного выполнения доводятся до сведения обучающихся в начале обучения. Для проведения промежуточного контроля создаётся фонд оценочных средств, включающий спецификацию теста, тестовые задания, ключи правильных ответов и критерии оценки; результаты тестирования фиксируются в электронной информационно-образовательной среде.
Промежуточный контроль освоения модуля проводится с использованием LMS в форме автоматизированного тестирования. LMS формирует тест из 15 заданий, отобранных из банка оценочных средств модуля.
Каждое задание оценивается в один балл. Результат рассчитывается LMS автоматически в процентном отношении как доля правильно выполненных заданий от общего количества заданий. Положительный результат устанавливается при выполнении не менее 90% заданий, что при тесте из 15 заданий соответствует не менее 14 правильным ответам.

9.1.4 Примеры оценочных средств

Какой подход к управлению проектом предусматривает итеративное выполнение работ и регулярное получение обратной связи?
а) каскадный;
б) гибкий;
в) последовательный;
г) регламентный.
Правильный ответ: б.
Что относится к декомпозиции работ проекта?
а) разделение результата проекта на задачи и этапы;
б) назначение только руководителя проекта;
в) исключение контрольных мероприятий;
г) отказ от определения сроков.
Правильный ответ: а.
Что необходимо определить при оценке проектного риска?
а) вероятность возникновения и возможные последствия;
б) только название риска;
в) только ответственного за проект;

г) количество участников команды.
Правильный ответ: а.
Что является результатом эффективного обучения участника работе с Kanban-доской?
а) участник может выполнить контрольное действие по заданному правилу;
б) участник получает доступ к проекту;
в) участник знакомится с названием проекта;
г) участник освобождается от выполнения задач.
Правильный ответ: а.
Какой документ содержит формализованные требования к создаваемой системе?
а) спецификация требований;
б) журнал посещаемости;
в) календарь отпусков;
г) список участников проекта.
Правильный ответ: а.

9.1.5 Образцы учебно-методических материалов для обучающихся и преподавателей

В составе учебно-методических материалов по модулю «Управление проектами в области информационных технологий» обучающимся предоставляются инструкции к самостоятельной и практической работе, учебные примеры, шаблоны проектных документов, контрольные вопросы и перечень рекомендуемых источников.

Пример практического задания:
Задание: подготовить краткий план учебного ИТ-проекта.
Инструкция по выполнению:

1. Сформулировать цель и ожидаемый результат проекта.
2. Определить основные этапы и задачи проекта.
3. Указать последовательность выполнения задач и ответственных участников.
4. Представить план в виде таблицы или Kanban-доски.
5. Выделить не менее двух возможных рисков и предложить меры реагирования.

Пример задания для самостоятельной работы:
Изучить предложенный материал о классическом, гибком и гибридном подходах к управлению ИТ-проектами и подготовить сравнительную таблицу по следующим параметрам: особенности подхода, условия применения, преимущества, ограничения и тип проекта.

9.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ 2 «Цифровые продукты и проектирование пользовательских решений»[8]

Трудоемкость освоения: 20 акад. час.

9.2.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебного модуля 2 «Цифровые продукты и проектирование пользовательских решений» (далее — рабочая программа) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Инженерия цифровых продуктов и интеллектуальных систем» и направлена на формирование промежуточных

[8]Здесь и далее, указывается полное наименование модуля, темы программы и количество отведенных на нее часов (включая самостоятельную работу) в соответствии с учебно-тематическим планом.

образовательных результатов, обеспечивающих достижение продвинутого уровня цифровой компетенции ID3: «Применяет стандарты и методики документирования ИТ-проектов и управления требованиями самостоятельно при подготовке проектной документации». В рамках модуля формируются знания З9 и З11, умения У9 и У11, а также опыт практической деятельности ОПД7 и ОПД8, установленные в пункте 7.3 программы.

Освоение рабочей программы является инвариантным (обязательным) для всех слушателей программы. Содержание модуля применяется при анализе потребностей пользователей, проектировании цифровых продуктов и подготовке требований, пользовательских сценариев, структурных и процессных моделей с использованием установленных методов и нотаций.
Трудовая функция[9] **А/13.6** — инициирование проекта в области ИТ в соответствии с трудовым заданием; **А/10.6** — согласование документации проектов в области ИТ в соответствии с установленными регламентами организации

9.2.2 Структура и краткое содержание рабочей программы

№	Тема / название учебного эпизода	Краткое содержание учебного материала
1	**Тема 1. Анализ требований**	Формирование системного представления о требованиях к цифровым продуктам, методах их сбора, анализа, формализации и согласования.
1.1	Требования к разработке программного обеспечения	Назначение, виды и содержание требований к программному обеспечению и цифровому продукту.
1.2	Методы сбора требований	Интервью, анкетирование, наблюдение, анализ документов, семинары и другие методы выявления требований.
1.3	Методы формализации требований	Структурирование, классификация и формальное описание требований к системе.
1.4	Business Canvas Model	Описание бизнес-модели цифрового продукта, его ценностного предложения, потребителей, ресурсов и каналов взаимодействия.

[9]Формулировка трудовой функции должна соответствовать п.5.2.

1.5	Унифицированный язык моделирования UML. Диаграмма классов	Назначение UML и применение диаграммы классов для описания структуры программной системы.
1.6	Диаграмма вариантов использования	Представление функциональных требований через взаимодействие пользователей и системы.
1.7	Описание вариантов использования	Формализация сценариев взаимодействия пользователя с цифровым продуктом.
1.8	Диаграмма активностей и диаграмма последовательностей	Моделирование поведения системы, последовательности действий и обмена сообщениями между объектами.
1.9	User Stories и Job Stories	Формулирование пользовательских требований через потребности, задачи и ожидаемые результаты пользователей.
1.10	Согласование и управление изменениями требований	Организация согласования требований, фиксация изменений и поддержание их актуального состояния.
2	**Тема 2. Интеграция систем и документирование API**	Изучение принципов взаимодействия информационных систем, проектирования программных интерфейсов и подготовки документации API.

2.1	Виды интеграции	Основные способы и архитектурные подходы к интеграции информационных систем и цифровых сервисов.
2.2	XML и JSON	Структура, назначение и области применения форматов обмена данными XML и JSON.
2.3	Спецификация OpenAPI и её элементы	Назначение спецификации OpenAPI, её структура и основные элементы описания программного интерфейса.
2.4	Проектирование API	Принципы проектирования программных интерфейсов, определение ресурсов, операций, параметров и ответов.
2.5	REST и SOAP	Сравнение архитектурных подходов REST и SOAP, особенности их применения при интеграции систем.
2.6	Обзор Swagger	Использование Swagger для описания, визуализации и проверки программных интерфейсов.
2.7	Работа в Postman	Выполнение запросов, проверка ответов и тестирование взаимодействия с API средствами Postman.

2.8	Информационная безопасность: как сделать REST API безопасным	Основные угрозы, способы аутентификации, авторизации и защиты данных при работе с REST API.
3	**Тема 3. Документирование в ИТ-проектах**	Освоение назначения, структуры и требований к проектной документации и основным артефактам цифрового проекта.
3.1	Проектная документация и артефакты	Виды проектной документации и артефактов, формируемых на различных этапах жизненного цикла ИТ-проекта.
3.2	Software Requirements Specification и техническое задание	Назначение, структура и содержание спецификации требований и технического задания.
3.3	Стандарты документирования	Основные требования и подходы к подготовке, оформлению и актуализации документации в ИТ-проектах.
3.4	Подходы к документированию в ИТ-проектах	Организация документирования требований, проектных решений, интерфейсов и результатов разработки.
3.5	Customer Journey Map	Представление пути пользователя, его потребностей, действий, точек взаимодействия и проблем при использовании цифрового продукта.

4	**Тема 4. Моделирование бизнес-процессов**	Изучение методов описания, анализа и визуального представления бизнес-процессов цифрового продукта или организации.
4.1	Задачи моделирования бизнес-процессов	Определение целей моделирования, анализа текущего состояния и проектирования целевых процессов.
4.2	Основные понятия и классификация, принципы и инструменты моделирования	Основные типы бизнес-процессов, принципы построения моделей и инструменты их представления.
4.3	Моделирование бизнес-процессов и нотация BPMN 2.0. Примеры использования	Элементы BPMN 2.0 и применение нотации для описания событий, задач, участников и потоков процесса.
4.4	Диаграмма потоков данных	Представление источников, хранилищ, процессов и потоков данных в информационной системе.
4.5	Обзор методологии IDEF	Назначение, структура и области применения методологии функционального моделирования IDEF.
4.6	Моделирование бизнес-процессов в нотациях IDEF0 и IDEF3	Построение функциональных моделей и описание последовательности выполнения процессов средствами IDEF0 и IDEF3.

9.2.4 Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы

Образовательная организация высшего образования, реализующая рабочую программу учебного модуля «Цифровые продукты и проектирование пользовательских решений», обеспечивает организацию и проведение промежуточного контроля образовательных результатов обучающихся. Контроль проводится в форме автоматизированного тестирования и проверки практических заданий, выполняемых обучающимися в LMS. Тестирование направлено на проверку знаний и умений, предусмотренных рабочей программой, включая результаты З9, З11 и У9, У11.

Промежуточный контроль проводится с использованием LMS. Система формирует тест из 15 заданий, отобранных из банка оценочных средств модуля. Каждое задание оценивается в один балл. Результат рассчитывается LMS автоматически в процентном отношении как доля правильно выполненных заданий от общего количества заданий. Положительный результат тестирования устанавливается при выполнении не менее 90% заданий, что при тесте из 15 заданий соответствует не менее 14 правильным ответам.

В рамках практического контроля обучающиеся выполняют задания по сбору и формализации требований, подготовке пользовательских историй, разработке UML- и BPMN-моделей, составлению проектной документации и описанию API. Выполненные работы загружаются обучающимися в LMS в установленном формате. При проверке оцениваются полнота и корректность ответа, соответствие задания исходным требованиям, обоснованность выбранных решений, правильность применения соответствующих методов и нотаций, качество оформления и самостоятельность выполнения работы.

После проверки обучающемуся предоставляется обратная связь и эталонное или рекомендованное решение задания.

9.2.5 Примеры оценочных средств

Какой метод относится к сбору требований?
а) интервьюирование пользователей;
б) форматирование документа;
в) компиляция программного кода;
г) резервное копирование базы данных.
Правильный ответ: а.
Для чего используется диаграмма классов UML?
а) для описания структуры системы и взаимосвязей между классами;
б) для расчёта стоимости проекта;
в) для настройки сетевого оборудования;
г) для регистрации дефектов.
Правильный ответ: а.
Что описывает пользовательская история?
а) потребность пользователя и ожидаемый результат взаимодействия с системой;
б) структуру базы данных;
в) последовательность сборки программного продукта;
г) перечень оборудования проекта.
Правильный ответ: а.
Какой элемент BPMN 2.0 используется для обозначения действия, выполняемого в рамках процесса?

а) задача;
б) пул данных;
в) сообщение;
г) артефакт.
Правильный ответ: а.
Что необходимо учитывать при управлении изменениями требований?
а) содержание изменения, его обоснование, последствия и статус согласования;
б) только дату создания документа;
в) только фамилию разработчика;
г) только количество страниц документа.
Правильный ответ: а.

9.2.6 Образцы учебно-методических материалов для обучающихся и преподавателей

В составе учебно-методических материалов по модулю обучающимся предоставляются инструкции к практическим и самостоятельным работам, исходные данные для моделирования, образцы проектной документации, шаблоны диаграмм и документов, контрольные вопросы и перечень рекомендуемых источников.
Пример практического задания:
Задание: построить модель бизнес-процесса в нотации IDEF0 и подготовить краткое документирование процесса.
Исходные данные: описание процесса обработки заявки на медицинскую услугу в цифровой системе.
Инструкция по выполнению:

1. Определить границы процесса, его цель и результат.
2. Сформировать контекстную диаграмму процесса.
3. Определить входы, выходы, управляющие воздействия и механизмы процесса.
4. Выполнить декомпозицию процесса не менее чем на три функциональных блока.
5. Представить взаимосвязи между блоками в соответствии с правилами IDEF0.
6. Подготовить текстовое описание функциональных блоков и их назначения.
7. Указать использованные требования, нормативные ограничения и информационные системы.
8. Оформить результат в виде файла с диаграммой и пояснительной запиской и загрузить его в LMS.

При проверке оцениваются корректность определения границ и результата процесса, полнота отражения входов, выходов, управляющих воздействий и механизмов, правильность применения нотации IDEF0, логичность декомпозиции, соответствие модели исходному описанию, полнота пояснительной записки и качество оформления.
Пример практического задания:
Задание: подготовить проектный документ по предоставленным требованиям к цифровой системе.
Инструкция по выполнению:

1. Выделить функциональные и информационные требования из исходного описания.
2. Сформулировать требования в однозначной и проверяемой форме.
3. Сгруппировать требования по функциональным областям системы.
4. Описать назначение системы, пользователей и основные сценарии работы.
5. Включить в документ необходимые диаграммы и ссылки на связанные материалы.
6. Проверить соответствие документа исходным требованиям.
7. Загрузить подготовленный документ в LMS.

Пример задания для самостоятельной работы:
Изучить материалы по нотациям IDEF0, UML и BPMN 2.0 и подготовить сравнительную таблицу по следующим параметрам: назначение нотации, тип описываемого объекта, основные элементы, порядок построения модели, преимущества, ограничения и пример применения в цифровом проекте.

9.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ 3 «Основы программирования и инженерной разработки»[10]

Трудоемкость освоения: 36 акад. час.

9.3.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебного модуля 3 «Основы программирования и инженерной разработки» предназначена для формирования у слушателей базовой инженерной основы разработки программных компонентов цифровых продуктов и интеллектуальных систем.

Модуль является общим для всех слушателей и обеспечивает формирование результатов цифровой компетенции ID28 на продвинутом уровне, а также отдельных результатов компетенции ID3, связанных с подготовкой и документированием программных решений.

Трудовая функция[11] A/04.6 — организация репозитория проекта в области ИТ в соответствии с полученным планом проекта.

9.3.2 Структура и краткое содержание рабочей программы

№	Тема / название учебного эпизода	Краткое содержание учебного материала
1	**Тема 1. HTML и CSS. Вёрстка с нуля до первого макета**	Введение в вёрстку; контентные теги; теги для вёрстки структуры контента; позиционирование блочных элементов
1.1	Введение в вёрстку; контентные теги; теги для вёрстки структуры контента; позиционирование блочных элементов	Назначение HTML и CSS, структура веб-страницы, основные этапы создания сайта и принципы взаимодействия браузера с HTML-документом
2	**Тема2. Адаптивная и мобильная вёрстка**	Создание веб-страниц, корректно отображающихся на компьютерах, планшетах и мобильных устройствах
2.1	Резиновая и адаптивная вёрстка	Создание гибких макетов, использование относительных единиц измерения, медиазапросов и медиафункций для разных размеров экрана
2.2	Адаптивная вёрстка для мобильных устройств	Особенности мобильных интерфейсов, выбор breakpoints, построение адаптивного макета и организация мобильного отображения

[10]Здесь и далее, указывается полное наименование модуля, темы программы и количество отведенных на нее часов (включая самостоятельную работу) в соответствии с учебно-тематическим планом.

[11]Формулировка трудовой функции должна соответствовать п.5.2.

2.3	CSS Grid, кроссбраузерность и доступность	Построение сеток с помощью CSS Grid, обеспечение корректного отображения в браузерах и доступности интерфейса
3	**Основы программирования**	Базовые алгоритмы, переменные, типы данных, условия, строки, массивы, циклы и функции
3.1	Базовые понятия, переменные и типы данных	Алгоритмы, переменные, числа, строки, логический тип данных и основные операции с ними
3.2	Условия и алгоритмы	Логические выражения, ветвление программы, построение алгоритмов и основы отладки кода
3.3	Массивы и циклы	Создание массивов, базовые методы работы с ними, перебор элементов и применение циклов
3.4	Объекты и функции	Ассоциативные массивы, функции без параметров, параметры, возвращаемые значения и область видимости
4	**Git — система контроля версий**	Работа с Git и GitHub: создание репозиториев, фиксация изменений, ветвление и командное взаимодействие
4.1	Основы Git и локальный репозиторий	Назначение системы контроля версий, установка Git, создание репозитория и сохранение истории изменений
4.2	Удалённый репозиторий GitHub, Ветвление и командная работа	Создание веток, слияние изменений, разрешение конфликтов и организация совместной разработки
5	**Основы JavaScript**	Основы языка JavaScript, функции, объекты, классы, замыкания, исключения и асинхронное выполнение кода

5.1	Объекты и классы, Исключения, замыкания и область видимости, Асинхронность и контекст вызова	Создание объектов, свойства и методы, классы, конструкторы и принципы объектно-ориентированного программирования, Обработка ошибок, использование try...catch, замыкания и организация доступа к переменным
6	**Продвинутый JavaScript и основы React**	Организация JavaScript-проектов, современные подходы к разработке и создание интерфейсов с использованием React
6.1	Организация JavaScript-кода	Модульность, структура проекта, повторное использование компонентов и поддерживаемость программного кода
6.2	Разработка веб-страниц в React	Компоненты, свойства, состояние, обработка событий и создание интерактивных веб-страниц на React
7.	**Разработка приложений на Kotlin**	Основы разработки приложений на Kotlin, настройка окружения, синтаксис языка, объектно-ориентированное и функциональное программирование, тестирование и отладка
7.1	Инструменты разработки и структура Kotlin-проекта, Основы синтаксиса Kotlin, Управляющие конструкции и функции	Переменные, типы данных, константы, nullable-типы, приведение типов и отличия Kotlin от Java, Условия, циклы, операторы, функции, параметры, возвращаемые значения и область видимости
7.2	Объектно-ориентированное программирование	Классы, объекты, композиция, наследование, интерфейсы и основные принципы ООП
8	**Программирование на Kotlin под Android**	Создание мобильных приложений для Android, работа с интерфейсами, навигацией, архитектурой, хранением данных и уведомлениями
8.1	Android Studio и инструменты разработки	Установка и настройка Android Studio, Android SDK, создание проекта и запуск приложения в эмуляторе
8.2	Основы пользовательского интерфейса	Компоненты View и ViewGroup, создание макетов, использование ConstraintLayout и основы Material Design

8.3	События и архитектура Android-приложения	Компоненты View и ViewGroup, создание макетов, использование ConstraintLayout и основы Material Design

9.3.4 Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы

Образовательная организация, реализующая рабочую программу учебного модуля 3 «Основы программирования и инженерной разработки», обеспечивает организацию и проведение промежуточного контроля образовательных результатов обучающихся.

Промежуточный контроль проводится по завершении изучения модуля и направлен на проверку знаний и умений, предусмотренных рабочей программой, включая результаты З1–З4, З10, У1–У4 и У10.

Промежуточный контроль проводится с использованием LMS и включает автоматизированное тестирование и проверку практических заданий.

LMS формирует тест из 15 заданий, отобранных из банка оценочных средств модуля. Каждое задание оценивается в один балл. Результат рассчитывается автоматически в процентном отношении как доля правильно выполненных заданий от общего количества заданий.

Положительный результат тестирования устанавливается при выполнении не менее 90% заданий, что при тесте из 15 заданий соответствует не менее 14 правильным ответам.

9.3.5 Примеры оценочных средств

Какое средство используется для управления версиями программного кода?
а) Git;
б) HTML;
в) CSS;
г) JSON.
Правильный ответ: а.
Что описывает медиазапрос в CSS?
а) условие применения стилей в зависимости от характеристик устройства или размера экрана;
б) структуру базы данных;
в) последовательность коммитов;
г) алгоритм обработки исключений.
Правильный ответ: а.
Что используется для хранения набора элементов в программе?
а) массив или коллекция;
б) комментарий;
в) медиазапрос;
г) HTML-тег.
Правильный ответ: а.

Что такое DOM?
а) объектная модель HTML-документа, доступная для изменения средствами JavaScript;
б) система контроля версий;
в) язык программирования мобильных приложений;
г) формат изображения.
Правильный ответ: а.
Что является компонентом React?
а) самостоятельная часть пользовательского интерфейса, которую можно повторно использовать;
б) команда Git;
в) тип базы данных;
г) файл конфигурации Android SDK.
Правильный ответ: а.
Для чего используется Android Studio?
а) для разработки, настройки, запуска и отладки Android-приложений;
б) для создания CSS-стилей;
в) для хранения удалённых Git-репозиториев;
г) для построения SQL-запросов.
Правильный ответ: а.

9.3.6 Образцы учебно-методических материалов для обучающихся и преподавателей

В составе учебно-методических материалов по модулю обучающимся предоставляются инструкции к практическим и самостоятельным работам, исходные данные для разработки программных компонентов, учебные примеры, шаблоны структуры проекта и программного кода, инструкции по настройке среды разработки, материалы по работе с Git и GitHub, контрольные вопросы и перечень рекомендуемых источников.

Задание: создать веб-страницу цифрового сервиса с адаптивным отображением и интерактивной формой.

Исходные данные: описание цифрового сервиса, макет страницы и требования к пользовательскому сценарию.

Инструкция по выполнению:

Определить структуру веб-страницы и основные пользовательские элементы.
Подготовить HTML-разметку страницы.
Реализовать оформление с помощью CSS.
Настроить адаптивное отображение для компьютера и мобильного устройства.
Добавить обработку пользовательского события средствами JavaScript.
Проверить работу формы и отображение сообщения пользователю.
Разместить исходный код в Git-репозитории.
Оформить инструкцию по запуску и загрузить результат в LMS.

Пример практического задания для ветки «Mobile-разработчик»:

Задание: создать экран мобильного приложения для отображения информации о медицинской услуге.

Исходные данные: описание пользовательского сценария, перечень отображаемых данных и требования к экрану приложения.

Инструкция по выполнению:

Создать и настроить проект в Android Studio.
Разработать макет экрана.
Добавить элементы для отображения информации и выполнения пользовательского действия.
Реализовать обработку события пользователя.
Настроить переход или обновление содержимого экрана.
Проверить работу приложения в эмуляторе.
Сохранить проект в Git-репозитории.
Подготовить инструкцию по запуску и загрузить результат в LMS.

При проверке оцениваются полнота выполнения задания, соответствие исходным требованиям, корректность работы программного компонента, качество кода, наличие результатов проверки, полнота инструкции и качество оформления.

Пример задания для самостоятельной работы:

Изучить материалы по HTML, CSS, JavaScript, Kotlin или React Native и подготовить сравнительную таблицу по следующим параметрам: назначение технологии, основные возможности, область применения, используемые инструменты, преимущества, ограничения и пример использования в цифровом проекте.

9.4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ 4 «Базы данных, анализ и визуализация данных»[12]

Трудоемкость освоения: 36 акад. час.

9.4.1 Область применения рабочей программы

Трудовая функция[13] B/32.7 — организация исполнения работ в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ

9.4.2 Структура и краткое содержание рабочей программы

[12]Здесь и далее, указывается полное наименование модуля, темы программы и количество отведенных на нее часов (включая самостоятельную работу) в соответствии с учебно-тематическим планом.

[13]Формулировка трудовой функции должна соответствовать п.5.2.

№	Тема / название учебного эпизода	Краткое содержание учебного материала
1	**Введение в SQL и основы выборки данных**	Основы формирования SQL-запросов, фильтрации, сортировки и обработки текстовых и числовых значений
1.1	Базовые запросы и обработка данных	Простые запросы, округление чисел с помощью ROUND, конкатенация и логический порядок выполнения команды SELECT
1.2	Сортировка, ограничение и фильтрация выборки	Команды ORDER BY, LIMIT, OFFSET, DISTINCT, условия WHERE, работа с операторами NULL и NOT NULL
1.3	Поиск и сопоставление текстовых значений	Использование операторов LIKE и ILIKE, поиск по шаблону и обработка строковых данных
2	**Углублённая работа с типами данных и агрегация**	Работа с агрегатными функциями, группировкой и расширенными типами данных PostgreSQL
2.1	Агрегация и группировка данных	Агрегатные функции, группировка записей, подсчёт, суммирование и вычисление средних значений
2.2	Условная обработка данных	Использование команды CASE для формирования условных значений и категорий в запросах
2.3	Типы данных JSON и ARRAY, соединение таблиц	Хранение, извлечение и обработка структурированных данных в форматах JSON и ARRAY
3	**Управление данными и схемой (DDL/DML)**	Создание и изменение структуры базы данных, определение ограничений и выполнение операций с данными
3.1	Создание схем и отношений	Создание схемы, таблиц и отношений, определение атрибутов и типов данных

3.2	Ограничения и связи между таблицами	Первичные и внешние ключи, ограничения целостности и правила построения связей
3.3	Операции добавления, изменения и удаления данных	Команды INSERT, UPDATE, DELETE, изменение структуры таблиц и удаление отношений
4	Основы проектирования баз данных	Архитектурные модели, модели данных и проектирование баз данных для прикладных систем
4.1	Архитектура и модели данных	Реляционная, документная и распределённая модели, выбор подходящей структуры хранения
4.2	Сравнение СУБД и технологий хранения	Особенности PostgreSQL, Redis, ClickHouse и MongoDB, выбор технологий под задачи проекта
4.3	Проектирование базы данных	Определение сущностей, атрибутов и связей, разработка логической и физической структуры базы данных
5	Масштабирование, расширения PostgreSQL и интеграция	Повышение производительности и отказоустойчивости баз данных, подключение расширений и внешних сервисов
5.1	Масштабирование и репликация	Вертикальное и горизонтальное масштабирование, шардирование, репликация и распределение нагрузки между узлами
5.2	Расширения PostgreSQL	Использование Tablefunc, PostGIS, File_FDW, Postgres_FDW и Pg_stat_statements для аналитики, интеграции и мониторинга
5.3	Интеграция PostgreSQL с API и Redis	Обмен данными через API, кэширование, хранение временных данных и объединение PostgreSQL с Redis в прикладных системах

9.4.4 Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы

Образовательная организация, реализующая рабочую программу учебного модуля 4 «Базы данных, анализ и визуализация данных», обеспечивает организацию и проведение промежуточного контроля образовательных результатов обучающихся.
Промежуточный контроль проводится по завершении изучения модуля и направлен на проверку знаний и умений, предусмотренных рабочей программой, включая результаты З3, З13, З17–З20, У3, У13 и У16–У18.
Промежуточный контроль проводится с использованием LMS и включает автоматизированное тестирование и проверку практических заданий.
LMS формирует тест из 15 заданий, отобранных из банка оценочных средств модуля. Каждое задание оценивается в один балл. Результат рассчитывается автоматически в процентном отношении как доля правильно выполненных заданий от общего количества заданий.
Положительный результат тестирования устанавливается при выполнении не менее 90% заданий, что при тесте из 15 заданий соответствует не менее 14 правильным ответам.
Практические задания выполняются на предоставленных учебных, обезличенных или синтетических наборах данных. В зависимости от задания обучающийся выполняет SQL-запросы, проектирует структуру базы данных, подготавливает данные
Выполненная работа загружается обучающимся в LMS в установленном формате. При необходимости дополнительно предоставляются SQL-скрипты, структура таблиц, результаты выполнения запросов, аналитический отчёт, визуализации и ссылка на репозиторий.
При проверке практических заданий оцениваются:

1. полнота выполнения задания;
2. корректность SQL-запросов и полученных результатов;
3. соответствие структуры базы данных исходным требованиям;
4. правильность выбора типов данных, ключей и ограничений;
5. корректность подготовки и преобразования данных;
6. правильность расчёта статистических показателей;
7. соответствие выбранных таблиц и графиков характеру данных;

9.4.5 Примеры оценочных средств

Какая команда используется для выборки данных из таблицы?
а) SELECT;
б) INSERT;
в) UPDATE;
г) DELETE.
Правильный ответ: а.
Для чего используется условие WHERE?
а) для фильтрации записей по заданному условию;
б) для создания новой таблицы;
в) для удаления базы данных;
г) для подключения внешнего сервиса.
Правильный ответ: а.
Какая конструкция используется для группировки записей перед применением агрегатных функций?

а) GROUP BY;
б) ORDER BY;
в) LIMIT;
г) DISTINCT.
Правильный ответ: а.
Что является назначением первичного ключа?
а) однозначная идентификация записи в таблице;
б) сортировка результатов запроса;
в) хранение графиков;
г) подключение к Redis.
Правильный ответ: а.
Какая команда используется для добавления новых записей в таблицу?
а) INSERT;
б) SELECT;
в) GROUP BY;
г) CREATE VIEW.
Правильный ответ: а.
Для чего используется команда CASE?
а) для формирования условных значений в запросе;
б) для создания удалённого репозитория;
в) для запуска графического интерфейса;
г) для подключения медиазапросов.
Правильный ответ: а.
Что необходимо учитывать при выборе графика для представления данных?
а) тип данных и цель анализа;
б) только цвет оформления;
в) только количество строк в таблице;
г) название используемой СУБД.
Правильный ответ: а.

9.4.6 Образцы учебно-методических материалов для обучающихся и преподавателей

В составе учебно-методических материалов по модулю обучающимся предоставляются инструкции к практическим и самостоятельным работам, учебные базы данных, обезличенные и синтетические наборы данных, схемы таблиц и связей, примеры SQL-запросов, шаблоны аналитических отчётов, образцы таблиц и графиков, контрольные вопросы и перечень рекомендуемых источников.

Пример практического задания:

Задание: спроектировать структуру базы данных для хранения информации о цифровом сервисе.

Исходные данные: описание предметной области, перечень объектов и операций, которые должна поддерживать система.

Инструкция по выполнению:

1. Выделить основные сущности предметной области.
2. Определить атрибуты сущностей и их типы данных.
3. Установить первичные и внешние ключи.
4. Определить связи между таблицами.
5. Задать необходимые ограничения целостности.

6. Подготовить SQL-скрипт создания схемы и таблиц.
7. Добавить несколько тестовых записей.
8. Выполнить контрольные запросы и загрузить результат в LMS.

Пример задания для самостоятельной работы:
Изучить материалы по PostgreSQL, Redis, ClickHouse и MongoDB и подготовить сравнительную таблицу по следующим параметрам: модель данных, назначение, типовые задачи, преимущества, ограничения, особенности масштабирования и пример применения в цифровом проекте.

9.5. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ 5 «Проектирование и разработка цифровых сервисов»[14]

Трудоемкость освоения: 40 акад. час.

9.5.1 Область применения рабочей программы

Трудовая функция[15] **A/05.6** — проверка реализации запросов на изменение (верификация) в соответствии с полученным планом проекта в области ИТ; **A/22.6** — организация приемо-сдаточных испытаний (валидации) ИС в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ в соответствии с трудовым заданием

9.5.2 Структура и краткое содержание рабочей программы

№	Тема / название учебного эпизода	Краткое содержание учебного материала
1	**Основы языка программирования Python**	Базовый синтаксис Python, типы данных, управляющие конструкции, коллекции и функции
1.1	Знакомство с Python и условные конструкции	Работа с консолью, запуск программ, переменные, операции сравнения и условные конструкции
1.2	Типы данных, циклы и коллекции	Основные типы данных, циклы, множества и словари, операции обработки коллекций
1.3	Функции в Python	Использование встроенных функций, создание собственных функций, параметры и возвращаемые значения

[14]Здесь и далее, указывается полное наименование модуля, темы программы и количество отведенных на нее часов (включая самостоятельную работу) в соответствии с учебно-тематическим планом.
[15]Формулировка трудовой функции должна соответствовать п.5.2.

2	**ООП и работа с API**	Объектно-ориентированное программирование, работа с файлами и получение данных из внешних сервисов
2.1	Основы объектно-ориентированного программирования	Классы, объекты, атрибуты, методы, наследование и взаимодействие объектов
2.2	Работа с файловой системой Python	Создание, чтение, изменение и удаление файлов и каталогов средствами Python
2.3	Работа с внешним API	HTTP-запросы, форматы JSON, получение и обработка данных внешних сервисов
3	**Базы данных**	Основы баз данных, SQL, PostgreSQL и взаимодействие Python-приложений с базами данных
3.1	Основы баз данных и SQL	Назначение баз данных, типы СУБД, создание базы данных и таблиц, выполнение простых SQL-запросов
3.2	Выборка и обработка данных	SELECT-запросы, фильтрация, сортировка, объединение таблиц и расширенная выборка данных
3.3	PostgreSQL, Python и ORM	Подключение PostgreSQL к Python, выполнение запросов и использование ORM для работы с моделями данных
4	Python в веб-разработке	Организация Python-проектов, автоматизация развёртывания и разработка API на FastAPI
4.1	Модули, пакеты и импорты	Создание модулей и пакетов, импорт компонентов и организация структуры Python-проекта

4.2	Автоматизация развёртывания	Основы DevOps, настройка окружения и автоматизация процессов сборки и развёртывания приложения
4.3	Разработка API на FastAPI	Создание маршрутов, обработка запросов, передача данных и разработка простого веб-API
5	Django: создание бэкенд-приложений	Разработка серверных приложений на Django, работа с шаблонами, базами данных и пользовательскими запросами
5.1	Обработка запросов и шаблоны	Структура Django-проекта, маршрутизация, обработчики запросов и формирование HTML-страниц с использованием шаблонов
5.2	Работа с базами данных в Django	Создание моделей, миграции, выполнение запросов и взаимодействие приложения с базой данных
5.3	Взаимодействие пользователя с сайтом	Формы, обработка пользовательских данных, авторизация и организация взаимодействия с веб-приложением

9.5.4 Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы

Образовательная организация, реализующая рабочую программу учебного модуля 5 «Проектирование и разработка цифровых сервисов», обеспечивает организацию и проведение промежуточного контроля образовательных результатов обучающихся.

Промежуточный контроль проводится по завершении изучения модуля и направлен на проверку результатов, установленных для модуля в соответствии с таблицей распределения образовательных результатов:

З2 знание назначения и основных возможностей изучаемых библиотек, фреймворков и средств разработки;

У2 умение использовать изучаемые библиотеки и фреймворки для разработки программного компонента или автоматизации прикладной задачи.

Промежуточный контроль проводится с использованием LMS и включает автоматизированное тестирование и проверку практического задания.

LMS формирует тест из 15 заданий, отобранных из банка оценочных средств модуля. Каждое задание оценивается в один балл. Результат рассчитывается автоматически в процентном отношении как доля правильно выполненных заданий от общего количества заданий.

Положительный результат тестирования устанавливается при выполнении не менее 90% заданий, что при тесте из 15 заданий соответствует не менее 14 правильным ответам.

Практическое задание направлено на применение выбранной библиотеки или фреймворка при разработке программного компонента цифрового сервиса. В зависимости от задания могут использоваться FastAPI, Django, ORM, библиотеки для работы с файлами, базами данных, HTTP-запросами и форматом JSON.

9.5.5 Примеры оценочных средств

Для чего используется библиотека или фреймворк в программном проекте?
а) для предоставления готовых средств и компонентов, упрощающих разработку программного решения;
б) только для хранения файлов;
в) только для оформления текста;
г) только для создания коммитов.
Правильный ответ: а.
Для чего используется FastAPI?
а) для разработки веб-API на Python;
б) для создания таблиц стилей;
в) для редактирования изображений;
г) для управления Git-ветками.
Правильный ответ: а.
Для чего применяется Django?
а) для разработки серверных веб-приложений на Python;
б) для построения CSS Grid;
в) для создания SQL-редактора;
г) для хранения данных в формате JSON.
Правильный ответ: а.
Что позволяет сделать ORM?
а) работать с объектами программного кода и сопоставлять их с данными базы данных;
б) создавать медиазапросы;
в) изменять цвет интерфейса;
г) запускать эмулятор Android.
Правильный ответ: а.
Какой формат обычно используется для передачи данных через веб-API?
а) JSON;
б) PNG;
в) CSS;
г) MP3.
Правильный ответ: а.

9.5.6 Образцы учебно-методических материалов для обучающихся и преподавателей

В составе учебно-методических материалов по модулю обучающимся предоставляются инструкции к практическим и самостоятельным работам, примеры использования библиотек и фреймворков, шаблоны Python-проектов, исходные данные для разработки программных компонентов, инструкции по FastAPI и Django, примеры работы с ORM, файлами, базами данных и внешними API, контрольные вопросы и перечень рекомендуемых источников.

Пример практического задания:
Задание: разработать простой веб-API с использованием FastAPI.
Исходные данные: описание цифрового сервиса, перечень операций и структура передаваемых данных.
Инструкция по выполнению:

1. Определить назначение API и перечень доступных операций.
2. Создать структуру проекта FastAPI.
3. Настроить маршруты и обработчики запросов.
4. Реализовать передачу данных в формате JSON.
5. Добавить обработку одного или нескольких пользовательских запросов.
6. Проверить работу API на контрольных примерах.
7. Подготовить инструкцию по запуску.
8. Загрузить исходный код и результаты проверки в LMS.

Пример задания для самостоятельной работы:
Изучить материалы по FastAPI, Django, ORM и библиотекам для работы с HTTP-запросами и подготовить сравнительную таблицу по следующим параметрам: назначение, основные возможности, область применения, преимущества, ограничения и пример использования в цифровом сервисе.

9.6. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ 6 «Искусственный интеллект и интеллектуальные системы»[16]

Трудоемкость освоения: 40 акад. час.

9.6.1 Область применения рабочей программы

Трудовая функция[17] B/32.7 — **A/29.6** — идентификация рисков проектов в области ИТ в соответствии с трудовым заданием

9.4.2 Структура и краткое содержание рабочей программы

№	Тема / название учебного эпизода	Краткое содержание учебного материала
1	**Основы Python и аналитические библиотеки**	Применение Python для обработки данных, автоматизации сбора информации и аналитических задач
1.1	Основы Python и структуры данных	Типы данных, циклы, функции, классы, массивы, множества и словари

[16]Здесь и далее, указывается полное наименование модуля, темы программы и количество отведенных на нее часов (включая самостоятельную работу) в соответствии с учебно-тематическим планом.
[17]Формулировка трудовой функции должна соответствовать п.5.2.

1.2	NumPy и Pandas для анализа данных	Вычисления с использованием NumPy, обработка таблиц, оптимизация и анализ данных в Pandas
1.3	Парсинг, API и обработка текста	Получение данных из внешних источников, работа с API, регулярные выражения и основы синтаксического разбора
2	**Введение в нейронные сети**	Основы нейронных сетей и применение библиотеки Keras для решения задач машинного обучения
2.1	Основы нейронных сетей и Keras	Структура нейрона и сети, функции активации, обучение модели и создание простых сетей в Keras
2.2	Свёрточные и рекуррентные сети	Принципы работы CNN и RNN, области применения и особенности подготовки данных
2.3	Дополнительные методы нейронных сетей	Настройка обучения, оценка качества, предотвращение переобучения и подбор параметров моделей
3	**Компьютерное зрение**	Анализ изображений и видео с применением классических методов и нейронных сетей
3.1	Основы анализа изображений	Представление изображений, выделение признаков, поиск похожих изображений и предварительная обработка данных
3.2	Свёрточные сети для компьютерного зрения	Архитектура CNN, обучение моделей классификации и практическое применение свёрточных сетей
3.3	Детекция и сегментация объектов	Методы обнаружения и выделения объектов на изображениях, решение задач сегментации

4	**Обработка естественного языка (NLP)**	Методы автоматической обработки текста, анализа языка, классификации и построения языковых моделей
4.1	Лингвистическая обработка текста	Токенизация, структура слова, морфология, синтаксический анализ и предварительная обработка текстов
4.2	Представление текста и языковые модели	Словари, дистрибутивная семантика, тематическое моделирование и построение языковых моделей
4.3	Классификация и извлечение информации	Классификация текстов, информационный поиск, извлечение сущностей и другой структурированной информации
4.4	Современные модели NLP	Архитектуры Seq2Seq, механизм Attention, Transformers и модели семейства BERT

9.6.4 Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы

Образовательная организация, реализующая рабочую программу учебного модуля 6 «Искусственный интеллект и интеллектуальные системы», обеспечивает организацию и проведение промежуточного контроля образовательных результатов обучающихся.

Промежуточный контроль проводится по завершении изучения модуля и направлен на проверку результатов, установленных для модуля в соответствии с таблицей распределения образовательных результатов:

З14 — знание основных задач регрессии и классификации, назначения ансамблевых моделей и нейронных сетей;

З15 — знание назначения обучающих и тестовых данных, функций потерь и метрик качества, понятий переобучения и регуляризации;

З16 — знание назначения изучаемых библиотек машинного обучения, а также возможностей и ограничений используемых моделей;

У14 — умение запускать предложенную модель, задавать параметры и выполнять предусмотренные этапы обучения или применения модели под контролем специалиста;

У15 — умение получать заданные показатели качества модели, сравнивать результаты и фиксировать ограничения при поддержке специалиста.

Промежуточный контроль проводится с использованием LMS и включает автоматизированное тестирование и проверку практического задания.

LMS формирует тест из 15 заданий, отобранных из банка оценочных средств модуля. Каждое задание оценивается в один балл. Результат рассчитывается автоматически в процентном отношении как доля правильно выполненных заданий от общего количества заданий.

Положительный результат тестирования устанавливается при выполнении не менее 90% заданий, что при тесте из 15 заданий соответствует не менее 14 правильным ответам.
Практическое задание выполняется на предоставленном учебном наборе данных.В ходе выполнения обучающийся запускает предложенную модель регрессии, классификации или нейронной сети, задаёт параметры, получает результаты работы модели и рассчитывает предусмотренные заданием показатели качества.

9.6.5 Примеры оценочных средств

Какая задача относится к классификации?
а) отнесение объекта к одному из заранее определённых классов;
б) вычисление суммы значений;
в) сортировка строк;
г) построение таблицы.
Правильный ответ: а.
Для чего используются обучающие данные?
а) для настройки параметров модели;
б) только для построения графика;
в) только для хранения результатов;
г) для удаления признаков.
Правильный ответ: а.
Для чего используются тестовые данные?
а) для оценки качества модели на данных, не использованных при обучении;
б) для изменения структуры базы данных;
в) для создания интерфейса;
г) для хранения исходного кода.
Правильный ответ: а.
Что может свидетельствовать о переобучении модели?
а) высокая точность на обучающих данных и существенно более низкая точность на тестовых данных;
б) одинаковое количество строк в наборах данных;
в) отсутствие названия у модели;
г) использование графика.
Правильный ответ: а.
Для чего используются метрики качества?
а) для количественной оценки результатов работы модели;
б) для настройки цветовой схемы приложения;
в) для хранения файлов;
г) для создания Git-репозитория.
Правильный ответ: а.
Что относится к моделям классификации?
а) логистическая регрессия или дерево решений;
б) текстовый редактор;
в) CSS Grid;
г) SQL-таблица.
Правильный ответ: а.

9.6.6 Образцы учебно-методических материалов для обучающихся и преподавателей

В составе учебно-методических материалов по модулю обучающимся предоставляются инструкции к практическим и самостоятельным работам, подготовленные учебные наборы данных, шаблоны программного кода и ноутбуков, примеры запуска моделей, описания метрик качества, контрольные вопросы и перечень рекомендуемых источников.

Пример практического задания:

Задание: сравнить две предложенные модели на общем учебном наборе данных.

Исходные данные: учебный набор данных, две предложенные модели или два варианта настройки одной модели, перечень показателей качества и форма итогового отчёта.

Инструкция по выполнению:

1. Изучить описание набора данных и целевого признака.
2. Запустить обе предложенные модели в одинаковых условиях.
3. Использовать одинаковый набор обучающих и тестовых данных.
4. Получить прогнозы каждой модели.
5. Рассчитать заданные показатели качества.
6. Сравнить результаты в таблице или на графике.
7. Определить модель с лучшим результатом по заданному критерию.
8. Описать возможные причины различий и ограничения сравнения.
9. Загрузить код, результаты и вывод в LMS.

Пример задания для самостоятельной работы:

Изучить материалы по регрессии, классификации, ансамблевым моделям и нейронным сетям и подготовить сравнительную таблицу по следующим параметрам: назначение метода, тип решаемой задачи, необходимые данные, основные параметры, используемые метрики, преимущества, ограничения и пример применения в цифровом проекте.

9.7. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ 7 «Подготовка цифрового решения к развертыванию и эксплуатации»[18]

Трудоемкость освоения: 24 акад. час.

9.4.1 Область применения рабочей программы

Трудовая функция[19] **A/01.6** — идентификация конфигурации информационной системы в соответствии с полученным планом проекта в области ИТ; **A/02.6** — ведение отчетности по статусу конфигурации ИС в соответствии с полученным планом проекта в области ИТ; **A/03.6** — аудит конфигураций ИС в соответствии с полученным планом проекта в области ИТ; **A/04.6** — организация репозитория проекта в области ИТ в соответствии с полученным планом проекта

9.4.2 Структура и краткое содержание рабочей программы

---

[18]Здесь и далее, указывается полное наименование модуля, темы программы и количество отведенных на нее часов (включая самостоятельную работу) в соответствии с учебно-тематическим планом.

[19]Формулировка трудовой функции должна соответствовать п.5.2.

№	Тема / название учебного эпизода	Краткое содержание учебного материала
1	Введение в ИТ-системы и Linux	ИТ-системы и операционная система Linux Операционная система Linux Администрирование операционной системы Linux
2	Автоматизация и CI/CD	Автоматизация процессов разработки Непрерывная интеграция и доставка (CI/CD)
3	Git и контейнеризация	Git — система управления версиями Виртуализация и контейнеризация приложений
4	Основы и администрирование Kubernetes	Архитектура Kubernetes Развёртывание приложений в Kubernetes Администрирование кластеров и управление ресурсами

9.4.4 Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы

Контроль и оценка результатов освоения модуля осуществляются посредством тестирования в электронной образовательной среде (LMS), проверки индивидуальных практических заданий и обсуждения представленных решений. Оценивание направлено на проверку результатов формирования компетенции ID3 на продвинутом уровне в пределах содержания модуля:

З12. Знает назначение и состав документации API, тестовой и эксплуатационной документации в пределах изучаемого содержания.

У12. Умеет документировать интерфейсы, проверки или порядок эксплуатации решения в соответствии с проектной ролью, фиксировать изменения требований и актуализировать связанные документы.

9.4.5 Примеры оценочных средств

Каково основное назначение инструкции по развёртыванию цифрового решения?

а) Зафиксировать только перечень участников проекта.
б) Описать условия, последовательность действий и проверки, необходимые для запуска решения в заданном окружении.
в) Заменить исходный код приложения.
г) Представить только историю разработки продукта.
Правильный ответ: б.

Какие сведения позволяют установить, к какой конфигурации относится эксплуатационная документация?

а) Фамилия автора документа без указания версии.
б) Дата начала обучения слушателя.
в) Идентификатор версии решения и сведения об используемых компонентах и настройках.

г) Только название приложения.
Правильный ответ: в.
Что должно содержаться в описании контрольной проверки после развёртывания?
а) Условия выполнения, действия, ожидаемый результат и способ фиксации фактического результата.
б) Только название проверяемого компонента.
в) Только сообщение об успешной сборке приложения.
г) Перечень возможных будущих доработок.
Правильный ответ: а.
После изменения требования к настройке приложения необходимо:
а) Изменить только дату документа.
б) Удалить сведения о предыдущей версии.
в) Сохранить инструкцию без изменений, если приложение запускается.
г) Зафиксировать изменение и актуализировать затронутые разделы инструкции, описание конфигурации и проверки.
Правильный ответ: г.
Как следует описывать параметры доступа в учебной эксплуатационной инструкции?
а) Включить действующие пароли и токены в открытый текст документа.
б) Указать назначение параметров, способ их безопасного задания и условные примеры без действующих секретов.
в) Полностью исключить сведения о способах настройки доступа.
г) Сохранить действующие секреты в общедоступном репозитории вместе с инструкцией.

9.4.6 Образцы учебно-методических материалов для обучающихся и преподавателей

Пример практического задания
Задание: составить инструкцию по развёртыванию и проверке контейнеризированного учебного приложения.
Исходные данные: готовое приложение, конфигурационные файлы, описание учебного окружения, перечень обязательных параметров и шаблон инструкции. Для варианта с Kubernetes дополнительно предоставляются подготовленные манифесты и доступ к учебному пространству имён.
Инструкция по выполнению:

1. Изучите назначение приложения и состав предоставленных файлов.
2. Укажите версию приложения и требования к окружению.
3. Опишите необходимые настройки, используя условные значения вместо паролей и токенов.
4. Зафиксируйте последовательность запуска по предоставленным материалам.
5. Опишите способ проверки доступности приложения и получения диагностических сообщений.
6. Укажите порядок штатной остановки и действия при предусмотренной заданием ошибке запуска.

7. Выполните описанные действия в учебном окружении и заполните таблицу проверок.
8. Исправьте обнаруженные неточности и загрузите инструкцию с результатами проверки в LMS.

При проверке оцениваются полнота предварительных условий, однозначность действий, соответствие инструкции предоставленной конфигурации, наличие проверяемых признаков успешного запуска и корректность описания действий при ошибках.

9.8. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ 8 «Цифровая проектная школа: разработка цифрового продукта или интеллектуального решения»[20]

Трудоемкость освоения: 24 акад. час.

Трудовая функция[21] A/16.6 — мониторинг работ и управление работами проекта в области ИТ в соответствии с установленными регламентами организации; A/17.6 — общее управление изменениями в проектах в области ИТ в соответствии с трудовым заданием; A/18.6 — завершение проекта в области ИТ в соответствии с трудовым заданием

Содержание[22]**рабочей программы учебного модуля 8 «**Цифровая проектная школа: разработка цифрового продукта или интеллектуального решения**»**

Название и темы рабочей программы
Тема 1. Формирование проектного задания и команды проекта
Тема 2. Проектирование цифрового продукта или интеллектуального решения
Тема 3. Разработка основных компонентов проектного решения. Интеграция и тестирование цифрового продукта
Тема 4. Пользовательская проверка и доработка проектного решения
Тема 5. Подготовка документации, демонстрации и защиты проекта

Учебно-методическое сопровождение реализации рабочей программы учебного модуля 8.

Модуль 8 «Цифровая проектная школа: разработка цифрового продукта или интеллектуального решения» является обязательным для всех слушателей независимо от целевой группы и индивидуальной образовательной траектории. Модуль реализуется на протяжении всего периода обучения во взаимосвязи с другими учебными модулями и обеспечивает последовательное применение получаемых знаний и умений в проектной деятельности.

---

[20] Здесь и далее, указывается полное наименование модуля, темы программы и количество отведенных на нее часов (включая самостоятельную работу) в соответствии с учебно-тематическим планом.

[21] Формулировка трудовой функции должна соответствовать п.5.2.

[22] В содержании рабочей программы раскрываются знания, умения, навыки, указанные в паспорте компетенций

Основу модуля составляет работа над реальным проектом, направленным на решение практической задачи в области здравоохранения, медико-биологических исследований или разработки цифровых технологий. Проект выполняется командой слушателей при сопровождении преподавателей и менторов. Работа включает уточнение проблемы и потребностей пользователей, формирование проектного задания, проектирование решения, разработку и интеграцию компонентов, проверку результатов и доработку продукта. Состав и объём работ определяются проектным заданием с учётом доступных ресурсов, сроков обучения и исходной подготовки участников.
Каждый слушатель выполняет конкретные задачи в соответствии с закреплённой проектной ролью и индивидуальной образовательной траекторией. Модуль обеспечивает формирование и подтверждение опыта практической деятельности, установленного пунктом 7.3 программы, включая дополнительные результаты соответствующей целевой группы. Индивидуальный вклад подтверждается созданными компонентами, программным кодом, документацией, результатами анализа и проверок, а также демонстрацией выполненных действий. Если проектная роль не охватывает отдельный обязательный результат, его достижение обеспечивается индивидуальным практическим заданием. Работа завершается представлением проектного решения и защитой результатов с оценкой вклада каждого участника.

Ниже представлен перечень проектов, предлагаемых слушателям в рамках цифровой проектной школы. Для каждого проекта указываются наименование, решаемая проблема, цель, ожидаемый результат, доступные проектные роли и сведения о менторе. Выбор проекта осуществляется с учётом профессиональных интересов слушателя, его подготовки и индивидуальной образовательной траектории. Конкретные задачи, этапы выполнения и критерии оценки закрепляются в проектном задании.
Пример проектов:

1. Патенты в медицине: консолидация и анализ данных Роспатента
2. Разработка ИИ-ассистента на основе компьютерного зрения для распознавания названий лекарственных препаратов по изображению упаковки и врачебным назначениям, подбора аналогов и анализа лекарственных взаимодействий
3. Личный кабинет пациента в составе веб-приложения Derma Check
4. Стандартизованная модель оказания медицинской помощи с системой поддержки принятия организационных решений в здравоохранении
5. Разработка системы компьютерного зрения для оценки качества выполнения реабилитационных упражнений
6. Разработка ИИ-агентов для поддержки процессов работы с фармацевтической документацией
7. Оценка частоты дыхательных движений (ЧДД) по видеосигналу
8. Проактивная система цифровой поведенческой поддержки на основе гибридной архитектуры ИИ
9. Диагностика хронической болезни почек
10. Разработка бесконтактного фотоплетизмографического модуля для оценки метрик вариабельности сердечного ритма

10. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

10.1. Материально-техническое обеспечение

Материально-технические базы (учебные аудитории):

№ п/п	Наименование	Количество	Форма использования
Учебная комната № 1			
1	*Проектный кабинет, аудитория*	*1*	*Проведение лекционных и практических занятий, проектных сессий, командной работы, консультаций и защиты проектов*

10.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

Законодательные и нормативно-правовые документы в соответствии с программой обучения:

Интернет-ресурсы

https://minzdrav.gov.ru/ – Министерство здравоохранения РФ

https://roszdravnadzor.gov.ru – Федеральная служба по надзору в сфере здравоохранения (Росздравнадзор)

https://fss.ru/– Федеральный фонд социального страхования РФ.

https://mednet.ru – Центральный НИИ организации и информатизации здравоохранения

http://www.femb.ru/ - Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)

https://rucml.ru – Центральная Научная медицинская библиотека

http://www.consultant.ru/ - СПС КонсультантПлюс

http://www.garant.ru/ - СПС Гарант

10.3. Учебно-методическое обеспечение программы

1. *Чекмарев, А. В. Управление цифровыми проектами и процессами : учебник для вузов / А. В. Чекмарев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 424 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18522-5. — Текст : электронный //*

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/586395 (дата обращения: 17.06.2026).

2. Управление проектами. It-технологии : учебное пособие для среднего профессионального образования / под редакцией Р. Ф. Маликова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 167 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20796-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/558795 (дата обращения: 17.06.2026).
3. Зараменских, Е. П. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для вузов / Е. П. Зараменских. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 119 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21418-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/571331 (дата обращения: 17.06.2026).
4. Черпаков, И. В. Алгоритмизация и программирование на Python : учебник для вузов / И. В. Черпаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 159 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21910-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/582412 (дата обращения: 17.06.2026).
5. Миркин, Б. Г. Базовые методы анализа данных : учебник и практикум для вузов / Б. Г. Миркин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 297 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19709-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/556941 (дата обращения: 17.06.2026).
6. Зыков, С. В. Архитектура информационных систем. Основы проектирования : учебник для вузов / С. В. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 260 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21538-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/575500 (дата обращения: 17.06.2026).
7. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17032-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/532212 (дата обращения: 17.06.2026).
8. Зараменских, Е. П. Управление жизненным циклом информационных систем : учебник и практикум для вузов / Е. П. Зараменских. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 497 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14023-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/467479 (дата обращения: 17.06.2026).
9. Казарин, О. В. Надежность и безопасность программного обеспечения : учебное пособие для вузов / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 342 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05142-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/454453 (дата обращения: 17.06.2026).
10. Чекмарев, А. В. Управление цифровыми проектами и процессами : учебник для вузов / А. В. Чекмарев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 424 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18522-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/586395 (дата обращения: 17.06.2026).

Дистанционные образовательные технологии.

Реализация электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием системы управления обучением **ICM Sechenov** (https://icm.sechenov.ru) и платформы проектной деятельности **ISU Sechenov** (https://isu.sechenov.ru).

В системе управления обучением ICM Sechenov размещаются и обновляются электронные образовательные материалы дополнительной профессиональной программы: видеолекции, слайд-лекции, текстовые модули, методические рекомендации, практические задания, контрольные материалы и дополнительные информационные ресурсы.

Для организации образовательного процесса обучающимся предоставляется индивидуальный доступ к соответствующему электронному курсу. Обучающиеся обеспечиваются персональными учетными данными для авторизации и круглосуточного доступа к учебным материалам, заданиям и средствам взаимодействия с преподавателями и менторами.

Система управления обучением обеспечивает учет активности обучающихся, фиксацию результатов выполнения заданий, проведение текущего и промежуточного контроля, хранение результатов обучения и предоставление преподавателям и куратору программы информации о ходе освоения учебных модулей.

Проектная деятельность обучающихся осуществляется на платформе ISU Sechenov. Платформа используется для формирования проектных команд, размещения проектных заданий, планирования и контроля выполнения работ, взаимодействия с менторами, подготовки и хранения проектных материалов, а также представления промежуточных и итоговых результатов разработки цифрового продукта или интеллектуального решения.

11. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

11.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация представляет собой установление соответствия результатов освоения обучающимися отдельных учебных модулей планируемым результатам дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки «Инженерия цифровых продуктов и интеллектуальных систем».

Промежуточная аттестация проводится в формах, предусмотренных учебным планом, и может включать:

1. выполнение практических и проектных заданий;
2. решение практико-ориентированных кейсов;
3. компьютерное тестирование;
4. представление результатов отдельных этапов учебного проекта;
5. подготовку проектной, технической и пользовательской документации;
6. зачет по результатам освоения учебного модуля.

Результаты промежуточной аттестации оцениваются по системе «зачтено» или «не зачтено».

Критериями успешного прохождения промежуточной аттестации являются полнота и правильность выполнения заданий, обоснованность принятых решений, соответствие представленных материалов установленным требованиям, а также способность применять освоенные методы и цифровые инструменты при решении практических и проектных задач.

11.2. Итоговая аттестация обучающихся

Итоговая аттестация представляет собой установление соответствия результатов освоения обучающимися дополнительной профессиональной программы переподготовки «Инженерия цифровых продуктов и интеллектуальных систем» планируемым результатам обучения.

Итоговая аттестация является обязательной и проводится в порядке и формах, установленных образовательной организацией.

К итоговой аттестации допускаются обучающиеся, в полном объеме освоившие учебные модули, предусмотренные учебным планом, выполнившие практические и проектные задания и успешно прошедшие промежуточную аттестацию.

Итоговая аттестация проводится в форме демонстрационного экзамена, включающего защиту итогового проекта и демонстрацию разработанного цифрового продукта или интеллектуального решения.

Итоговый проект выполняется индивидуально или в составе проектной команды и должен содержать практический результат, представленный в виде цифрового продукта, прототипа, программного сервиса, информационной системы, аналитического или интеллектуального решения либо функционально завершенного компонента такого решения.

Оценка итогового проекта осуществляется с учётом качества и самостоятельности выполнения учебных и проектных заданий, индивидуального

вклада обучающегося и соответствия разработанного решения поставленным целям и требованиям. При защите оцениваются работоспособность представленного решения, ясность и логичность выступления, обоснованность принятых решений и полнота ответов на вопросы аттестационной комиссии.

Лицам, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу профессиональной переподготовки «Инженерия цифровых продуктов и интеллектуальных систем» и прошедшим итоговую аттестацию, выдается документ о квалификации установленного образца - диплом о профессиональной переподготовке. В дипломе о профессиональной переподготовке указывается: «Имеет право на ведение профессиональной деятельности по управлению проектами в сфере информационных технологий».[23]

[23]ч.10 ст. 60 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, № 53, ст. 7598; 2013, № 19, ст. 2326; № 23, ст. 2878; № 27, ст. 3462; № 30, ст. 4036; № 48, ст. 6165; 2014, № 6, ст. 562, ст. 566; № 19, ст. 2289; № 22, ст. 2769; № 23, ст. 2930, ст. 2933; № 26, ст. 3388; № 30, ст. 4263)

12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

12.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации:

1. Зачет по результатам выполнения практических, кейсовых и проектных заданий.
2. Компьютерное тестирование и представление результатов отдельных этапов учебного проекта.

Примерная тематика контрольных вопросов, выявляющих теоретическую подготовку обучающегося:

1. Понятие и основные этапы жизненного цикла ИТ-проекта.
2. Классические, гибкие и гибридные подходы к управлению проектами.
3. Методы инициирования и планирования ИТ-проекта.
4. Виды требований к цифровому продукту и способы их документирования.
5. Принципы формирования проектной команды и распределения ответственности.
6. Методы мониторинга, управления изменениями и рисками проекта.
7. Понятие цифрового продукта, информационной системы и интеллектуального решения.
8. Методы исследования потребностей пользователей и проверки продуктовых гипотез.
9. Основные конструкции языков программирования и принципы разработки программного кода.
10. Структуры данных и способы обработки информации.
11. Принципы проектирования и организации баз данных.
12. Этапы подготовки, очистки, анализа и визуализации данных.
13. Особенности работы с медико-биологическими данными.
14. Основные компоненты и архитектура цифрового сервиса.
15. Принципы разработки пользовательской и серверной частей цифрового продукта.
16. Основные понятия искусственного интеллекта и машинного обучения.
17. Возможности и ограничения генеративного искусственного интеллекта и больших языковых моделей.
18. Принципы разработки интеллектуальных помощников и агентных систем.
19. Основы организации репозитория и управления версиями цифрового продукта.
20. Принципы развертывания, сопровождения и защиты цифрового решения.

Примеры заданий, выявляющих практическую подготовку обучающегося

1. Заполнить шаблон паспорта учебного ИТ-проекта: сформулировать проблему, цель, задачи и предполагаемый результат.
2. Составить укрупненный план выполнения учебного проекта и определить основные роли участников команды.
3. Сформулировать базовые пользовательские и функциональные требования к цифровому продукту по предложенному кейсу.

4. Описать пользовательский сценарий и определить критерии приемки результата.
5. Создать прототип пользовательского интерфейса с использованием готового шаблона или специализированного цифрового инструмента.
6. Разработать по образцу небольшой программный скрипт для ввода, обработки и вывода данных.
7. Создать простую структуру базы данных и выполнить базовые запросы к учебному набору данных.
8. Выполнить очистку и преобразование учебного набора данных по заданному алгоритму.
9. Рассчитать основные статистические показатели и представить результаты в виде таблицы или диаграммы.
10. Собрать цифровой сервис или его отдельный компонент с использованием предложенного шаблона.
11. Настроить взаимодействие программного компонента с файлом, базой данных или готовым программным интерфейсом.
12. Провести проверку работоспособности цифрового решения по предложенному чек-листу и зафиксировать выявленные замечания.
13. Применить готовую модель искусственного интеллекта к учебной задаче и интерпретировать полученный результат.
14. Настроить прототип интеллектуального помощника на основе готовой языковой модели и заданного сценария.
15. Определить основные риски и ограничения применения искусственного интеллекта в предложенной ситуации.
16. Создать репозиторий учебного проекта, разместить в нем файлы и выполнить базовые операции управления версиями.
17. Подготовить цифровое решение к демонстрации и составить краткую инструкцию пользователя.

12.2. Оценочные материалы итоговой аттестации

Форма итоговой аттестации:

1. Демонстрационный экзамен в форме защиты итогового проекта.
2. Демонстрация разработанного цифрового продукта или интеллектуального решения и ответы на вопросы аттестационной комиссии.

Примерная тематика контрольных вопросов, выявляющих теоретическую подготовку обучающегося:

1. Цель, задачи и практическая значимость итогового проекта.
2. Основные этапы реализации проекта и распределение ролей в проектной команде.
3. Потребности пользователей и требования к цифровому продукту.
4. Обоснование выбора пользовательских сценариев и функциональных возможностей решения.
5. Структура и основные компоненты цифрового продукта.
6. Использованные методы и инструменты программирования.
7. Организация хранения, обработки и представления данных.
8. Обоснование применения методов искусственного интеллекта в проекте.

9. Ограничения и риски разработанного цифрового или интеллектуального решения.
10. Способы тестирования и пользовательской проверки продукта.
11. Основные требования к защите данных и информационной безопасности.
12. Возможности дальнейшего развития, развертывания и сопровождения проекта.

Примеры заданий, выявляющих практическую подготовку обучающегося

1. Представить паспорт итогового проекта с описанием проблемы, цели, задач и предполагаемого результата.
2. Продемонстрировать прототип или функционально завершенный компонент цифрового продукта либо интеллектуального решения.
3. Показать основные пользовательские сценарии и работу ключевых функций продукта.
4. Представить используемые данные, структуру их хранения и результаты обработки или анализа.
5. Продемонстрировать применение программного компонента, модели искусственного интеллекта или интеллектуального помощника.
6. Представить результаты тестирования и пользовательской проверки цифрового решения.
7. Показать репозиторий проекта и основные этапы разработки продукта.
8. Представить краткую техническую и пользовательскую документацию.

Примеры контрольно-оценочных материалов:

1. Требования к содержанию и структуре итогового проекта.
2. Шаблон паспорта итогового проекта.
3. Требования к цифровому продукту или интеллектуальному решению.
4. Шаблон презентации итогового проекта.
5. Требования к демонстрации работоспособности проектного решения.
6. Чек-лист проверки цифрового продукта.
7. Критерии оценивания итогового проекта и его защиты.
8. Оценочный лист члена аттестационной комиссии.
9. Форма протокола итоговой аттестации.

13. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК[24]

дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки
«Инженерия цифровых продуктов и интеллектуальных систем»

Сроки обучения: *с «01» октября 2026 г. по «30» июня 2027 г.*

Название и темы рабочей программы	Период освоения	Учебные недели	Трудоемкость освоения, акад. час.
Учебный модуль 1 «Управление проектами в области информационных технологий»	01.10.2026–28.10.2026	1–4	28
Учебный модуль 2 «Цифровые продукты и проектирование пользовательских решений»	29.10.2026–18.11.2026	5–7	20
Учебный модуль 3 «Основы программирования и инженерной разработки»	19.11.2026–23.12.2026	8–12	36
Учебный модуль 4 «Базы данных, анализ и визуализация данных»	24.12.2026–27.01.2027	13–17	36
Учебный модуль 5 «Проектирование и разработка цифровых сервисов»	28.01.2027–10.03.2027	18–23	40
Учебный модуль 6 «Искусственный интеллект и интеллектуальные системы»	11.03.2027–21.04.2027	24–29	40
Учебный модуль 7 «Подготовка цифрового решения к развертыванию и эксплуатации»	22.04.2027–19.05.2027	30–33	24
Учебный модуль 8 «Цифровая проектная школа: разработка цифрового продукта или интеллектуального решения»	20.05.2027–23.06.2027	34–38	24
Итоговая аттестация	24.06.2027–30.06.2027	39	8
Общая трудоемкость освоения программы	**01.10.2026–30.06.2027**	**39**	**256**

[24]Календарный учебный график – это документ, определяющий календарные периоды освоения Программы в соответствии с учебным планом Программы и является основополагающим документом для проведения учебных циклов.

14. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Реализация дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки «Инженерия цифровых продуктов и интеллектуальных систем» обеспечивается сотрудниками Сеченовского Университета, а также специалистами образовательных организаций и компаний-партнеров, обладающими профильным образованием и практическим опытом в соответствующих областях профессиональной деятельности.

ФИО, место работы, должность, научное звание и степень	**Сведения о высшем образовании**	**Опыт работы (ключевые места), реализованные проекты и (или) исследования, и (или) патенты, связанные с разработкой, внедрением, развитием цифровых технологий.**	**Стаж педагогической деятельности / стаж профессиональной деятельности в области преподавания элемента курса**
Колмаков Станислав Витальевич, преподаватель ООО «ВР Концепт», кандидат технических наук	Удостоверение кандидата технических наук по специальности 05.02.18 «Теория механизмов и машин», серия КНД №005151 6.04.2015 №324/нк-7 Kaino university. 3D моделирование в области разработке игр «Senior Gamedev», диплом о профессиональной переподготовке, 4727 00014672, рег. №1454-05/23, г. Москва ООО «Учебный центр «ПРОФИ»» ЛОД, 21.04.2023 11/2	ГАНОУ КО "ЦРСК" педагог робототехники и 3D-моделирования Победитель Архипелаг 2024, о. Сахалин, Дрон-Гараж "Разработка симулятора управления БПЛА в VR" 1. Безводилъная планетарная передача: патент на полезную модель Рос. Федерация / Волков Г.Ю., Кол маков С.В., Курасов Д. А. № 108525 от 20 сентября 2011 г. 2. Безводильная планетарная передача: патент на изобретение Рос. Федерация / Волков Г.Ю., Колмаков С.В. № 2442045 от 10 февраля 2012 г. 3. Безводильная планетарная передача: патент на изобретение Рос. Федерация / Волков Г.Ю., Колмаков С.В. № 2463499 от 10 октября 2012 г. 4. Безводильная планетарная передача: патент на изобретение Рос. Федерация / Волков Г.Ю., Колмаков С.В., Курасов Д.А. № 2466315 от 10 ноября 2012 г. 5. Механизм натяжения гусеницы с электроприводом: патент на изобретение Рос. Федерация / Волков Г.Ю., Колмаков С.В., Набоков В.К. № 2464198 от 20 октября 2012 г. 6. Безводильная планетарная передача: патент на изобретение Рос. Федерация / Волков Г.Ю., Колмаков С.В. № 2517936 от 22 октября 2013 г. 7. Планетарный редуктор механизма натяжения гусеницы: патент на полезную модель Рос. Федерация / Волков Г.Ю., Колмаков С.В., Набоков В.К. № 140651 от 8 октября 2013 г. 8. Безводильная планетарная передача: заявка на полезную модель Рос. Федерация / Волков Г.Ю., Колмаков С.В. № 2013150573 от 13 ноября 2013 г.	13/4
Ротань Дарья Владимировна, руководитель Академии ООО «ВР Концепт»	ФГАОУ ВПО НИТУ «МИСиС» Диплом магистра с отличием, 09.04.01 Информатика и вычислительная	МГУ. Программист-преподаватель по курсу «Технологии виртуальной реальности и отслеживания движений» ООО "ВР Концепт" - Руководитель академии МБОУ Фокинская средняя школа - Учитель-дефектолог, учитель математики/физики	5/4

	техника, квалификация магистр, 107718 0550681, регистрационный номер 2300 от 30.06.2015 г. Диплом о профессиональной переподготовке АНО ДПО «Гуманитарно-технический университет» по программе «Дефектология» в объеме 288 ч, квалификация Дефектолог, 613100574553, регистрационный номер ПП-А119469-87228 от 10.08.2023 г. Удостоверение о повышении квалификации ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет» 772420412796 про программе «Практика применения программного обеспечения VR Concept. Внедрение технологии виртуальной реальности в образовательный процесс» 36 часов, регистрационный номер 05253-ПК-2023 от 01.12.2023 г.	Интернет магазин Ткани Da.Mi – ИП Ротань В.Н. – Финансовый директор Министерство образования и науки Российской Федерации – Экономист Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС" (Московский институт стали и сплавов) - Преподаватель информатики Соавтор 2 учебных пособий. 1. Ольховая А.М., Ротань Д.В., Захаркин Д.В., Косино О.А. Технологии виртуальной и дополненной реальностей: учебное пособие / Москва : МПГУ, 2025. – 346 с. 2. Ольховая А.М., Ротань Д.В., Захаркин Д.В., Косино О.А. Технологии виртуальной и дополненной реальностей: практикум / Москва : МПГУ, 2025. – 346 с.	
Абдюшева Алёна Денисовна, 3D-моделлер Академии ООО «ВР Концепт»	ФГБОУ ВО «УГНТУ» Диплом бакалавра с отличием, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, Автоматизация бизнес-процессов и производств, квалификация бакалавр, 100227 0020070, регистрационный номер 57739 от 06.07.2026	Академия VR Concept — 3D-моделлер. Разработка 3D-моделей, виртуальных локаций и цифрового контента для проектов в области виртуальной реальности. Свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ: 1. «Программа сбора и анализа данных для диагностики работоспособности беспилотных летательных аппаратов»/ Левина Т. М., Пономарёв Н. А., Абдюшева А. Д. — свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024662263, 27.05.2024. 2. «Виртуальный VR-тренажёр по сборке и управлению беспилотными летательными аппаратами коптерного типа»/ Гаврилов С. В.,	2/2

		Пономарёв Н. А., Абдюшева А. Д. — свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024685417, 30.10.2024. 3. «Программа генерации и обработки трёхмерных моделей на основе текстовых описаний с использованием методов машинного обучения»/ Ольховая А. М., Пономарёв Н. А., Абдюшева А. Д. — свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025614450, 21.02.2025. 4. «Программа для расшифровки, анализа и прогнозирования результатов тестирования с применением методов машинного обучения» / Ольховая А. М., Пономарёв Н. А., Абдюшева А. Д. — свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025617309, 25.03.2025. Научные статьи в изданиях ВАК: 1. «Моделирование образовательных траекторий с использованием искусственного интеллекта»/ Ахметшина Э. И., Пономарёв Н. А., Абдюшева А. Д. — «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия „Естественные и технические науки“», 2024. 2. «Разработка программы управления потребительским поведением в сети Интернет: на примере онлайн-рынка дополнительного профессионального образования»/ Пономарёв Н. А., Абдюшева А. Д., Волоцкова Р. Р. — «Современное педагогическое образование», № 3, 2024. 3. «Управление аппаратными ресурсами операционной системы на основе логических интегральных схем»/ Валиев Р. Р., Головин И. Н., Пономарёв Н. А., Абдюшева А. Д. — «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия „Естественные и технические науки“», № 3, 2025. 4. «Оценка экономической эффективности импортозамещения программного обеспечения с применением расчёта совокупной стоимости владения»/ Рахматуллина С. Ф., Пономарёв Н. А., Абдюшева А. Д. — «Финансовые рынки и банки», № 5, 2025. 5. «Влияние аудионаправляющих и визуальных сигналов на успешность выполнения практических задач в виртуальной среде»/ Гаврилов С. В., Пономарёв Н. А., Абдюшева А. Д. — научно-аналитический журнал «Инновации и инвестиции», № 7, 2026. - Стипендиат Правительства Российской Федерации, 2023 г. - Стипендиат Президента Российской Федерации, 2024–2025 гг.	
Пономарёв Никита	ФГБОУ ВО «УГНТУ»	Академия VR Concept — 3D-моделлер. Разработка 3D-моделей, виртуальных локаций	2/2

Александрович, программист Академии ООО «ВР Концепт»	Диплом бакалавра с отличием, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, Автоматизация бизнес-процессов и производств, квалификация бакалавр, 100227 0020071, регистрационный номер 57755 от 06.07.2026	и цифрового контента для проектов в области виртуальной реальности. Свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ: 1. «Программа сбора и анализа данных для диагностики работоспособности беспилотных летательных аппаратов»/ Левина Т. М., Пономарёв Н. А., Абдюшева А. Д. — свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024662263, 27.05.2024. 2. «Виртуальный VR-тренажёр по сборке и управлению беспилотными летательными аппаратами коптерного типа»/ Гаврилов С. В., Пономарёв Н. А., Абдюшева А. Д. — свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024685417, 30.10.2024. 3. «Программа генерации и обработки трёхмерных моделей на основе текстовых описаний с использованием методов машинного обучения»/ Ольховая А. М., Пономарёв Н. А., Абдюшева А. Д. — свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025614450, 21.02.2025. 4. «Программа для расшифровки, анализа и прогнозирования результатов тестирования с применением методов машинного обучения» / Ольховая А. М., Пономарёв Н. А., Абдюшева А. Д. — свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025617309, 25.03.2025. Научные статьи в изданиях ВАК: 1. «Моделирование образовательных траекторий с использованием искусственного интеллекта»/ Ахметшина Э. И., Пономарёв Н. А., Абдюшева А. Д. — «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия „Естественные и технические науки“», 2024. 2. «Разработка программы управления потребительским поведением в сети Интернет: на примере онлайн-рынка дополнительного профессионального образования»/ Пономарёв Н. А., Абдюшева А. Д., Волоцкова Р. Р. — «Современное педагогическое образование», № 3, 2024. 3. «Управление аппаратными ресурсами операционной системы на основе логических интегральных схем»/ Валиев Р. Р., Головин И. Н., Пономарёв Н. А., Абдюшева А. Д. — «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия „Естественные и технические науки“», № 3, 2025. 4. «Оценка экономической эффективности импортозамещения программного обеспечения с применением расчёта совокупной стоимости владения»/ Рахматуллина С. Ф., Пономарёв Н. А.,	

		Абдюшева А. Д. — «Финансовые рынки и банки», № 5, 2025. 5. «Влияние аудионаправляющих и визуальных сигналов на успешность выполнения практических задач в виртуальной среде»/ Гаврилов С. В., Пономарёв Н. А., Абдюшева А. Д. — научно-аналитический журнал «Инновации и инвестиции», № 7, 2026. - Стипендиат Правительства Российской Федерации, 2023 г. - Стипендиат Президента Российской Федерации, 2024–2025 гг.	
Царькова Евгения Геннадьевна- главный научный сотрудник ФКУ НИИИТ ФСИН России	Тверской Государственный Университет. Квалификация Математик. Преподаватель. По специальности «Математика»,	- является главным научным сотрудником ФКУ НИИИТ ФСИН России. Руководит и координирует научную деятельность; - кандидат физико-математических наук; - научный сотрудник отдела разработки специальных программных средств лаборатории разработок информационных технологий центра методологии и информационных технологий ГИЦ ФБУ НИИИ и ПТ ФСИН России, 2008 г. - начальник отдела разработки центра развития информационных технологий ФКУ НИИИТ ФСИН Росии, 2018-2019 гг. - доцент, кафедры Прикладной математики РТУ МИРЭА, 2025 г.	5/9
Усталов Андрей Александрович - разработчик программ с технологиями искусственного интеллекта в медицине, врач-рентгенолог, научный сотрудник	–ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова 01.09.2016 - 28.06.2022. Лечебное дело, лечебный факультет. –ФГБУ НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского 01.09.2022 - 02.07.2024 Отдел лучевых методов исследования. А также курсы повышения квалификации, включая международные (European School of Radiology 2024).	–01.10.2022 - 01.04.2024 специалист по разметке медицинских данных AIDiagnostic –26.04.2024 - 27.08.2024 IT-специалист в ООО «ИМЭДЖ ЛАБ» 26.08.2024 – по н. в. младший научный сотрудник отделения рентгенологии Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А. В. Вишневского» Министерства Здравоохранения Российской Федерации –29.07.2024 - по н.в. эксперт по оценке КТ, МРТ в клинических исследованиях –02.12.2024- по н. в. Главный медицинский разработчик в ООО «ИМЭДЖ ЛАБ» –Финалист (топ-4) чемпионата мира по искусственному интеллекту AI World Championship 2025, Абу-Даби, ОАЭ в разделе медицина. –Победитель Всероссийского конкурса научных проектов «Технологии для здоровья человека 2026» за проект «Использование технологий искусственного интеллекта «Виртуальная биопсия» в неинвазивной оценке патологий поджелудочной железы» (роль в проекте – автор, разработчик) –Проект «Генерация медицинских диагностических изображений с помощью искусственного интеллекта» вошел в 15 лучших стартапов России на акселераторе «Архипелаг 2023» (роль в проекте – сооснователь) –Получение гранта Фонда Содействия инновациям Старт-ИИ-1 и успешное закрытие гранта (роль в проекте – главный медицинский разработчик) - 2025	0/4

		–Получение статуса проекта НТИ ООО Имэдж Лаб (сооснователь, IT-специалист) - 2024 –Получение статуса резидента ИНТЦ Аэрокосмическая долина проектом Имэдж Лаб (сооснователь) - 2023 –Получение гранта АНО "Центр развития инновационной хирургии"	
Бахрачева Юлия Сагидулловна - доцент , кафедра информационной безопасности, ВолГУ	ФГАОУ ВО «Волгоградский государственный университет», 27.04.05 Инноватика,	- кандидат технических наук; - разработчик программного комплекса «Видео наблюдение за рабочим местом», регистрация 2019 - разработчик программного комплекса оценки рисков информационной безопасности в системах управления документами предприятия, 2019 - прошла стажировку «Оценка рынка медпроектов. Практикум» на базе Департамента управления проектами в трансляционных исследованиях Первого Московского государственного университета имени И.М.Сеченова и показала себя как лучший стажер, 2025 г.	4/10
Леонов Денис Владимирович-ведущий научный сотрудник отдела научных медицинских исследований, Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы»	Национальный исследовательский Университет «МЭИ». Радиотехника. Магистр-инженер	- 2020 г. патент на изобретение « Способ получения ультразвуковых изображений головного мозга»; - 2021 г патент на изобретение «Способ определения структурных образований при ультразвуковой визуализации» - 2022 г патент на изобретение «Способ изготовления губчатого фантома для ультразвуковых исследований»; - 2023 г. патент на изобретение «Способ обнаружения сигналов кровопотока при ультразвуковой визуализации»; - является разработчиком программ для ЭВМ: «Программа для моделирования ультразвукового поля и оценки статистических параметров отраженного сигнала» и «Программа для создания губчатого фантома».	2/16