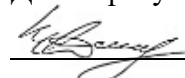


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра информационных и сетевых технологий

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИВТ

 Д.Ю. Чалый

« 23 » мая 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
«Проектирование в профессиональной сфере»

Направление подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)
«Искусственный интеллект»

Форма обучения
очная

Программа одобрена
на заседании кафедры
от «11» апреля 2023 г.
протокол № 7

Программа одобрена НМК
факультета ИВТ
протокол № 6 от
«28» апреля 2023 г.

Ярославль

1. Цели освоения дисциплины

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными при изучении дисциплины «Проектирование в профессиональной сфере» проектного модуля, а также дисциплин следующих модулей: программа личностного и профессионального развития; математика; дискретная математика; аппаратное и программное обеспечение компьютера; искусственный интеллект.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата (магистратуры, специалитета)

Согласно учебному плану дисциплина «Проектирование в профессиональной сфере» входит в проектный модуль и изучается в 4, 5, 6, 7 семестрах.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата (магистратуры, специалитета)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
Универсальные компетенции		
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	ИУК1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи.	Демонстрирует умение анализировать задачи, выделяя этапы решения и действия по решению задачи, в том числе в новой или нестандартной ситуации.
	ИУК1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Умеет находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для решения поставленной задачи, в том числе в новой или нестандартной ситуации.
	ИУК1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски.	Самостоятельно и верно рассматривать различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски, в том числе в новой или нестандартной ситуации.

	ИУК1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности.	Полностью самостоятельно, грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности.
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	ИУК2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение цели работы. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач.	Демонстрирует умение формулировать совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение цели работы, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач, в том числе в новой или нестандартной ситуации.
	ИУК2.2 Проектирует решение конкретной задачи, выбирает оптимальный способ ее решения.	Демонстрирует умение проектировать решение конкретной задачи, выбрать оптимальный способ ее решения, в том числе в новой или нестандартной ситуации.
	ИУК2.3 Качественно решает конкретную задачу (исследования, проекта, деятельности) в установленное время.	Демонстрирует умение самостоятельно и качественно решать конкретную задачу (исследования, проекта, деятельности) в установленное время.
	ИУК2.4 Публично представляет результаты решения задачи (исследования, проекта, деятельности).	Самостоятельно, грамотно и публично представляет результаты решения задачи (исследования, проекта, деятельности).
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	ИУК3.1 Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде.	Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, самостоятельно и верно определяет свою роль в команде, в том числе в новой или нестандартной ситуации.

	ИУК3.2 Различает особенности поведения разных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности.	Самостоятельно и грамотно различает особенности поведения разных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности в стандартной ситуации, в том числе в новой или нестандартной ситуации.
	ИУК3.3 Способен устанавливать разные виды коммуникации (учебную, деловую, неформальную).	Способен устанавливать разные виды коммуникации (учебную, деловую, неформальную), в том числе в новой или нестандартной ситуации.
	ИУК3.4 Эффективно взаимодействует с другими членами команды, участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, в презентации результатов работы команды.	Эффективно взаимодействует с другими членами команды, участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, в презентации результатов работы команды, в том числе в новой или нестандартной ситуации.
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-6. Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла.	ИОПК6.1 Использует основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла.	Демонстрирует свободное владение основами управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла. Полностью верно и самостоятельно управляет проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла.
	ИОПК6.2 Решает задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла.	Демонстрирует глубокое знание и понимание того, как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла. Полностью верно и самостоятельно решает задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла, в том числе в новой или нестандартной ситуации.
Профессиональные компетенции		

ПК-1. Способен проектировать компьютерное программное обеспечение.	ИПК1.1 Разрабатывает и изменяет архитектуру компьютерного программного обеспечения.	Демонстрирует глубокое знание и понимание принципов построения и видов архитектуры компьютерного программного обеспечения, типовых решений, библиотек программных модулей, шаблонов, классов объектов, используемых при разработке компьютерного программного обеспечения, методов и средств проектирования компьютерного программного обеспечения. Полностью верно и самостоятельно использует существующие типовые решения и шаблоны проектирования компьютерного программного обеспечения, применяет методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения.
	ИПК1.2 Проектирует структуру данных, баз данных и программных интерфейсов.	Глубоко знает, полностью верно и самостоятельно умеет применять методы и средства проектирования баз данных и программных интерфейсов.
	ИПК1.3 Разрабатывает техническую документацию на компьютерное программное обеспечение с использованием существующих стандартов, оценивает и согласовывает сроки выполнения поставленных задач.	Демонстрирует свободное владение стандартами в области разработки компьютерного программного обеспечения. Полностью верно и самостоятельно разрабатывает техническую документацию, оценивает и согласовывает сроки выполнения поставленных задач.

<p>ПК-3. Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта.</p>	<p>ИПК3.1 Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта.</p>	<p>Демонстрирует свободное владение основными программными платформами и компонентами систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов, принципы Data Ops и Dev Ops. Полностью верно и самостоятельно настраивает основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальные интерфейсы на особенности проблемной области, участвует в их разработке.</p>
	<p>ИПК3.2 Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта.</p>	<p>Демонстрирует свободное владение современными языками программирования, библиотеками и программными платформами для функционального, логического, объектноориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта. Полностью верно и самостоятельно разрабатывает программные приложения систем искусственного интеллекта с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектноориентированного программирования.</p>
	<p>ИПК3.3 Проводит тестирование систем искусственного интеллекта.</p>	<p>Глубоко знает и понимает основные критерии качества систем искусственного интеллекта, методы и инструментальные средства тестирования работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта. Полностью верно и самостоятельно проводит тестирование работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта и проверяет выполнение требований к системам искусственного интеллекта со стороны пользователя.</p>

<p>ПК-9. Способен оценить качество разрабатываемого программного обеспечения путем проверки соответствия продукта заявленным требованиям, сбора и передачи информации о несоответствиях.</p>	<p>ИПК9.1 Демонстрирует умение определять и описывать тестовые случаи на основе требований, заявленных к программному обеспечению.</p>	<p>Глубоко знает и понимает классификацию видов и типов тестирования программного обеспечения, техники проектирования и комбинаторики тестов, тестовые данные, обеспечивающие проверку безопасности программного обеспечения. Полностью верно и самостоятельно применяет техники проектирования тестов, анализирует тестовые случаи на предмет полноты учета покрытия, документирует тесты, разрабатывает скрипты и/или программные модули для автоматизации тестирования программного обеспечения, в том числе для проверки информационной безопасности разрабатываемого программного обеспечения.</p>
	<p>ИПК9.2 Проводит тестирование по разработанным тестовым случаям, осуществляет сбор информации о несоответствиях заявленным требованиям.</p>	<p>Самостоятельно и полностью верно выполняет начальные настройки для проведения тестирования, необходимые виды тестирования.</p>
	<p>ИПК9.3 Анализирует результаты тестирования и дает оценку качеству разрабатываемого программного обеспечения.</p>	<p>Демонстрирует глубокое знание и понимание типов дефектов программного обеспечения, их классификации и статистики возникновения. Полностью верно и самостоятельно определяет уровень критичности дефектов программного обеспечения, составляет отчеты об анализе результатов тестирования программного обеспечения.</p>

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 18 зачетных единиц, 648 акад. часов.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)					Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Контактная работа						
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания		самостоятельная работа
1	Проектирование в профессиональной сфере. Проектирование. Разработка проекта по теме выпускной квалификационной работы. Работа по всем этапам реализации проекта. Подготовка отчета по проекту.	4, 5, 6, 7				24		624	
ИТОГО						24		624	Проектирование

5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Электронный учебный курс «Проектирование в профессиональной сфере» в LMS Электронный университет Moodle ЯрГУ, в котором:

- представлены задания для самостоятельной работы обучающихся по темам дисциплины;
- осуществляется проведение отдельных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов;
- представлены тексты лекций по отдельным темам дисциплины;
- представлены правила прохождения промежуточной аттестации по дисциплине;
- представлен список учебной литературы, рекомендуемой для освоения дисциплины;
- представлена информация о форме и времени проведения консультаций по дисциплине в режиме онлайн;
- посредством форума осуществляется синхронное и (или) асинхронное взаимодействие между обучающимися и преподавателем в рамках изучения дисциплины.

6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. ОС семейства Microsoft Windows
2. LibreOffice
3. Необходимые языки и среды программирования

7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

1. Google Chrome
2. Mozilla Firefox
3. Opera

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», рекомендуемых для освоения дисциплины

а) основная литература

- 1 Андрей Бурков. Машинное обучение без лишних слов. - Санкт-Петербург : Питер, 2020.
- 192 с. - ISBN 978-5-4461-1560-0. - URL:
<https://www.ibooks.ru/bookshelf/367991/reading>
(дата обращения: 10.10.2021). - Текст: электронный.
- 2 Вейдман Сет. Глубокое обучение: легкая разработка проектов на Python. — (Серия «Бестселлеры O'Reilly»). - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 172 с. - ISBN 978-5-44611675-1. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/374461/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.

- 3 Мартин Роберт. Чистый Agile. Основы гибкости. — СПб.: Питер, 2020. — 352 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»).
- 4 Плас Дж. Вандер. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. — (Серия «Бестселлеры O'Reilly»). - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 576 с. - ISBN 978-54461-0914-2. - URL: <https://www.ibooks.ru/bookshelf/376830/reading> (дата обращения: 10.10.2021). - Текст: электронный.
- 5 Содем Ян Эрик. Программирование компьютерного зрения на языке Python. / пер. с англ. Слинкин А. А. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 312 с. - ISBN 978-5-97060-200-3. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/364299/reading> (дата обращения: 17.05.2022). - Текст: электронный.
- 6 Траск Эндрю. Грокаем глубокое обучение. - Санкт-Петербург : Питер, 2020. - 352 с. - ISBN 978-5-4461-1334-7. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/365269/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.
- 7 Шапиро Л. Компьютерное зрение / пер. с англ. — 4-е изд., электрон. — (Лучший зарубежный учебник) / Л. Шапиро. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 763 с. - ISBN 978-5-00101-696-0. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/385339/reading> (дата обращения: 17.05.2022). - Текст: электронный.
- 8 Ян Пойнтер. Программируем с PyTorch: Создание приложений глубокого обучения. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 256 с. - ISBN 978-5-4461-1677-5. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/371758/reading> (дата обращения: 10.05.2022). - Текст: электронный.

б) дополнительная литература

- 1 Бабина, Н.Ф. Выполнение проектов : учебно-методическое пособие / Н.Ф. Бабина. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 77 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN
- 2 Пойнтер Ян. Программируем с PyTorch: Создание приложений глубокого обучения. — СПб.: Питер, 2020. — 256 с.: ил. — (Серия «Бестселлеры O'Reilly»).
- 3 Пол Дейтел. Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 864 с. - ISBN 978-5-4461-1432-0. - URL: <https://www.ibooks.ru/bookshelf/371701/reading> (дата обращения: 10.10.2021). - Текст: электронный.
- 4 Траск Эндрю. Грокаем глубокое обучение. — СПб.: Питер, 2019. — 352 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»).

**Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины
«Проектирование в профессиональной сфере»**

**Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации студентов
по дисциплине**

1. Типовые контрольные задания и иные материалы,
используемые в процессе текущего контроля успеваемости

Студенту необходимо пройти все этапы реализации проекта:

1. Выбор темы.
2. Описание научной новизны и конкурентный анализ.
3. Разработка плана реализации проекта в соответствии с выбранной методикой управления.
4. Разработка проекта, включая MVP создаваемого продукта.
5. Подготовка отчета по проекту.
6. Разработка стратегического плана внедрения проекта.
7. Разработка инвестиционной презентации проекта.

2. Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации

Образцы тем для реализации проекта:

1. Система комплексных методов диагностики медицинских снимков на основе технологий искусственного интеллекта.
2. Разработка интеллектуальной системы оценки гранулометрического и фракционного состава горной массы посредством нейросетевых алгоритмов.
3. Разработка программного обеспечения по определению эмоций человека по видеоизображению и подбору методик для улучшения состояния
4. Разработка интеллектуальной системы идентификации личности сотрудника на промышленных предприятиях
5. Разработка системы машинного зрения для обеспечения безопасности на технологических предприятиях
6. Разработка программного обеспечения для автоматизации процессов обучения искусственных нейронных сетей.
7. Разработка интеллектуальной системы видеоаналитики с адаптивной архитектурой для решения задач на беспилотных-летательных аппаратах в режиме реального времени, на примере подсчета транспортных потоков.
8. Разработка программного обеспечения генерации синтетических данных для задач компьютерного зрения посредством состязательных и диффузионных нейросетевых алгоритмов.

Уровни оценки компетенций, следующие: базовый – 55-69 баллов, повышенный – 70-100 баллов. Преподаватель проводит контроль знаний студентов по результатам выполнения всех этапов реализации проекта. Оценивается: разработанный проект, отчет НИР, стратегический план проекта и инвестиционная презентация проекта.

Критерии оценки разработанного проекта:

1. 25-18 баллов – проект полностью реализован и работает без ошибок, готов к эксплуатации.
2. 17-12 баллов – проект требует незначительных доработок.
3. 11-6 баллов – проект требует значительной доработки. 4. 5 баллов и менее – программа не соответствует требованиям.

1 Показатели степени новизны НИР

Степень новизны	Характеристики степени новизны	Значения показателя степени новизны, баллы
Принципиально новая	Качественно новая работа по постановке задачи, основанная на применении оригинальных методов исследования. Результаты исследования открывают новое направление в данной области науки и техники. Получены принципиально новые факты, закономерности, разработана новая теория. Создано принципиально новое устройство, способ.	12
Новая	Получена новая информация, существенно уменьшающая неопределенность имевшихся значений (по-новому или впервые объяснены известные факты, закономерности, внедрены новые понятия, раскрыта структура содержания). Проведено существенное усовершенствование, дополнение и уточнение ранее достигнутых результатов.	6
Относительно новая	Работа имеет элементы новизны в постановке задачи и методах исследования. Результаты исследования систематизируют и обобщают имеющиеся сведения, определяют пути дальнейших исследований; впервые найдена связь (или найдена новая связь) между явлениями. Известные в принципе положения, распространены на многие объекты, в результате чего найдено эффективное решение. Разработаны более простые способы для достижения прежних результатов. Проведена частичная рациональная модификация (с признаками новизны).	5

Традиционная	Работа выполнена по традиционной методике. Результаты исследований носят информационный характер. Подтверждены или поставлены под сомнение известные представления, нуждающиеся в проверке. Найден новый вариант решения, не дающий преимущества по сравнению с другим.	3
Не обладающая новизной	Получен результат, который ранее зафиксирован в информационном массиве, но не был известен автору.	0

2 Показатели уровня теоретической проработки НИР

Характеристика уровня теоретической проработки	Значения показателя уровня теоретической проработки, баллы
Открытие закона, разработка теории.	12
Глубокая разработка проблемы: многоаспектный анализ связей, взаимозависимости между фактами с наличием объяснения, научной систематизации с построением эвристической модели или комплексного прогноза.	7
Разработка способа (алгоритма, программы) устройства, получение нового вещества.	5
Элементарный анализ связей между фактами с наличием гипотезы, классификации, объясняющей версии, или практических рекомендаций частного характера.	3
Описание отдельных элементарных фактов, изложение опыта, результатов наблюдения, измерений.	1

Шкала оценивания компетенций:

Оценка в 100-балльной шкале	Оценка в 5-ти балльной шкале	Уровень сформированности компетенций
0-54 баллов	неудовлетворительно (не зачтено)	недостаточный
55-69 баллов	удовлетворительно (зачтено)	базовый

70-85 баллов	хорошо (зачтено)	повышенный
86-100 баллов	отлично (зачтено)	

**Приложение № 2 к рабочей программе дисциплины
«Проектирование в профессиональной сфере»**

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

По итогам самостоятельной работы студент готовит отчет, включающий в себя описание того, что реализовано в выбранном проекте, а также описание методики, которая была использована при исполнении всех этапов реализации проекта. Отчет сдается преподавателю в электронной форме.