МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ИГУ»)

Институт математики и информационных технологий

Кафедра алгебраических и информационных систем

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ИМИТ ИГУ
_____ М. В. Фалалеев
«29» апреля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.01.03 Проектный модуль 3

Направление подготовки	09.03.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль) подготовки	Проектирование и разработка информационных систем
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Иркутск 2026 г.

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цели: Дисциплина направлена на интеграцию теоретических знаний, полученных в курсах «Интеллектуальный анализ данных», «Методы машинного обучения» и «Семантический искусственный интеллект», для решения сквозной практической задачи от постановки бизнес-проблемы до создания работающего прототипа. В результате, у студентов должны сформироваться системные практические навыки разработки, внедрения и сопровождения комплексных решений в области искусственного интеллекта и анализа данных в условиях, приближенных к реальной промышленной разработке.

Задачи:

— Научить студентов применять на практике методы интеллектуального анализа данных, алгоритмы машинного обучения и технологии семантического ИИ в рамках единого проекта;

— Сформировать понимание всех этапов разработки: от анализа требований и постановки задачи до развёртывания модели (deployment), мониторинга и документирования;

— Организовать работу студентов в проектных командах с распределением ролей, обучить методам гибкой разработки;

— Научить проектировать модульные и масштабируемые архитектуры решений, выбирать и обосновывать технологический стек для решения конкретной задачи;

— Сформировать у студентов навык подготовки технической документации, проведения демонстрации проекта и защиты полученных результатов.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Проектный модуль 3» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений «Блок 1. Дисциплины (модули)».

Способствует формированию у обучающихся компетенций, предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 с учетом специфики направленности подготовки – «Проектирование и разработка информационных систем». В результате освоения дисциплины студент должен не просто знать теорию, но и уметь пройти весь путь создания AI-продукта — от идеи до работающего прототипа, готового к интеграции в бизнес-процессы.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

— Основы научно-исследовательской деятельности;

— Основы веб-разработки;

— Основы алгоритмизации;

— Серверная веб-разработка;

— Клиентская веб-разработка;

— Проектирование информационных систем;

— Разработка мобильных приложений;

— Учебная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика;

— Основы разработки прикладных решений в системе 1С Предприятие;

— Функциональное программирование;

— Структуры данных;

— Программирование;

— Учебная практика. Ознакомительная практика;

— Языки программирования;

— Цифровые экосистемы взаимодействия предприятий;

— Инструменты разработки.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

— Системы искусственного интеллекта;

— Разработка компьютерных игр;

— Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения;

— Криптография;

— Поддержка и доработка корпоративных информационных систем на платформе 1С: Предприятие;

— Разработка корпоративных информационных систем;

— Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика;

— Выполнение и защита выпускной квалификационной работы;

— Производственная практика. Преддипломная практика;

— Групповое проектное обучение;

— Облачные технологии и сервисы;

— Методы машинного обучения;

— Инженерия требований.

2.4. Перечень смежных учебных дисциплин, изучаемых параллельно и обеспечивающих взаимное формирование знаний, умений и навыков:

— DevOps-технологии;

— Семантический искусственный интеллект.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций (элементов следующих компетенций) в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1 ППК-Р1 Способен разрабатывать и отлаживать программный код	**ПК-1 ППК-Р1.1** Выполняет формализацию и алгоритмизацию поставленных задач для разработки программного кода	• ПК-1.1. З-1. Знает алгоритмы решения типичных задач, области и способы их применения. • ПК-1.1. З-2. Знает нотации и программное обеспечение для графического отображения алгоритмов. • ПК-1.1. З-3. Знает методы и приемы алгоритмизации поставленных задач. • ПК-1.1. У-1. Умеет использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач. • ПК-1.1. У-2. Умеет применять алгоритмы решения типовых задач в соответствующих областях.
	ПК-1 ППК-Р1.4 Разрабатывает программный код с использованием языков программирования	• ПК-1.2. З-1. Знает синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования. • ПК-1.2. З-2. Знает методологии разработки компьютерного программного обеспечения. • ПК-1.2. З-3. Знает технологии программирования. • ПК-1.2. У-1. Умеет применять выбранные языки программирования для написания программного кода. • ПК-1.2. У-2. Умеет использовать выбранную среду программирования. • ПК-1.2. У-3. Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры для написания программного кода.
	ПК-1 ППК-Р1.5 Оформляет программный код в соответствии с установленными требованиями	• ПК-1.3. З-1. Знает нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к оформлению программного кода. • ПК-1.3. З-2. Знает основные стандарты оформления технической документации на компьютерное программное обеспечение. • ПК-1.3. У-1. Умеет применять заданные стандарты и шаблоны для составления и оформления технической документации. • ПК-1.3. У-2. Умеет применять нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к оформлению программного кода. • ПК-1.3. У-3. Умеет применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ.

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-7 ППК-Р6 Способен участвовать в промышленной разработке программного обеспечения	**ПК-7 ППК-Р6.2** Использует инструменты промышленной разработки	• ПК-7.2. З-1. Знает принципы Continuous Integration and Continuous Delivery (CI/CD). • ПК-7.2. З-2. Знает системы мониторинга и логирования в продуктивной среде. • ПК-7.2. У-1. Умеет настраивать потоки работ CI/CD. • ПК-7.2. У-2. Умеет работать с контейнеризацией и оркестрацией. • ПК-7.2. У-2. Умеет настраивать мониторинг в продуктивной среде.
	ПК-7 ППК-Р6.3 Разрабатывает масштабируемый и поддерживаемый код	• ПК-7.3. З-1. Знает принципы чистого кода, SOLID, DRY, KISS и др. • ПК-7.3. З-2. Знает принципы предметно-ориентированного проектирования (ПОП) программного обеспечения. • ПК-7.3. З-3. Знает паттерны проектирования и антипаттерны. • ПК-7.3. У-1. Умеет разрабатывать модульный и тестируемый программный код. • ПК-7.3. У-2. Умеет выполнять модульное, интеграционное и нагрузочное тестирование. • ПК-7.3. У-3. Умеет проводить рефакторинг для повышения качества кода. • ПК-7.3. У-4. Умеет применять принципы ПОП при разработке программного обеспечения на языках программирования высокого уровня абстракций и в LowCode и NoCode системах.

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-8 ППК-Р7 Способен применять искусственный интеллект (ИИ) для генерации и отладки программного кода	**ПК-8 ППК-Р7.1** Применяет ИИ-инструменты для генерации программного кода	• ПК-8.1. З-1. Знает принципы работы современных генеративных ИИ-моделей для генерации кода. • ПК-8.1. З-2. Знает ограничения и риски использования ИИ-генерации (безопасность, качество кода, лицензирование). • ПК-8.1. У-1. Умеет формулировать корректные текстовые запросы (промты) для генерации кода. • ПК-8.1. У-2. Умеет интегрировать ИИ-инструменты в среду разработки.
	ПК-8 ППК-Р7.2 Использует ИИ для анализа и отладки кода	• ПК-8.2. З-1. Знает методы ИИ-анализа кода. • ПК-8.2. З-2. Знает форматы и инструменты для автоматизированного тестирования с ИИ. • ПК-8.2. У-1. Умеет настраивать ИИ-инструменты для поиска уязвимостей. • ПК-8.2. У-2. Умеет интерпретировать рекомендации ИИ по исправлению кода.
ПК-9 ИП-ДРБ-1 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем (ИС), автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	**ПК-9 ИП-ДРБ-1.5** Осуществляет развертывание ИС у заказчика в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС	• ПК-9.5. З-1. Знает возможности ИС • ПК-9.5. З-2. Знает предметную область автоматизации • ПК-9.5. З-3. Знает программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций • ПК-9.5. З-4. Знает лучшие практики создания (модификации) и сопровождения ИС в экономике • ПК-9.5. У-1. Умеет устанавливать программное обеспечение, необходимое для функционирования ИС, в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС • ПК-9.5. У-2. Умеет работать с ИС в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС • ПК-9.5. У-3. Умеет настраивать параметры производительности ИС в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС • ПК-9.5. У-4. Умеет осуществлять переход на новые версии ИС от поставщика с сохранением работоспособности модификаций

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов, в том числе 8 часов на контроль.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 124 часа самостоятельной работы.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и СРС, отведенного на них количества академических часов

п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
			Лекции	Семинарские (практические) занятия	Консультации		
1	Введение в проектный модуль. Жизненный цикл AI/ML-проекта	6	2	4	0	8	
2	Обзор предметной области. Выбор модели и методов машинного обучения	6	2	2	0	20	
3	Архитектура систем искусственного интеллекта	6	2	2	0	14	
4	Методы машинного обучения в промышленной разработке	6	2	8	0	20	
5	Управление данными и MLOps	6	2	4	0	16	
6	Визуализация данных и результатов анализа	6	2	4	0	14	
7	Оценка эффективности проекта	6	2	4	0	16	
8	Подготовка к защите проектов, итоговая рефлексия и цели ее проведения	6	2	4	0	16	
Итого за 6 семестр			**16**	**32**	**0**	**124**	**Зач (8)**
Итого часов			**16**	**32**	**0**	**124**	

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Затраты времени, час. (из них с применением ДОТ)		
6	Введение в проектный модуль. Жизненный цикл AI/ML-проекта	**Для овладения знаниями:** чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы **Для закрепления и систематизации знаний:** подготовка доклада Подготовка к зачету	В течение семестра	8 (8)	Тест, Пз	ИОС DOMIC, онлейн библиотеки, онлайн журналы
6	Обзор предметной области. Выбор модели и методов машинного обучения	**Для овладения знаниями:** чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы **Для закрепления и систематизации знаний:** работа с конспектом лекций **Для формирования умений:** подготовка проекта или творческой работы Подготовка к зачету	В течение семестра	20 (20)	Тест, Пз	ИОС DOMIC, онлейн библиотеки, онлайн журналы
6	Архитектура систем искусственного интеллекта	**Для овладения знаниями:** чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы **Для закрепления и систематизации знаний:** работа с конспектом лекций **Для формирования умений:** подготовка проекта или творческой работы Подготовка к зачету	В течение семестра	14 (14)	Тест, Пз	ИОС DOMIC, онлейн библиотеки, онлайн журналы

6	Методы машинного обучения в промышленной разработке	**Для овладения знаниями:** чтение учебной литературы **Для закрепления и систематизации знаний:** работа с конспектом лекций **Для формирования умений:** подготовка проекта или творческой работы Подготовка к зачету	В течение семестра	20 (20)	Тест, Пз	ИОС DOMIC, онлейн библиотеки, онлайн журналы
6	Управление данными и MLOps	**Для овладения знаниями:** чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы **Для закрепления и систематизации знаний:** работа с конспектом лекций **Для формирования умений:** подготовка проекта или творческой работы Подготовка к зачету	В течение семестра	16 (16)	Тест, Пз	ИОС DOMIC, онлейн библиотеки, онлайн журналы
6	Визуализация данных и результатов анализа	**Для овладения знаниями:** чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы **Для формирования умений:** подготовка проекта или творческой работы Подготовка к зачету	В течение семестра	14 (14)	Пз	ИОС DOMIC, онлейн библиотеки, онлайн журналы
6	Оценка эффективности проекта	**Для овладения знаниями:** чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы **Для формирования умений:** подготовка проекта или творческой работы Подготовка к зачету	В течение семестра	16 (16)	Тест, Пз	ИОС DOMIC, онлейн библиотеки, онлайн журналы
6	Подготовка к защите проектов, итоговая рефлексия и цели ее проведения	**Для закрепления и систематизации знаний:** оформление отчетов, подготовка доклада **Для формирования умений:** подготовка проекта или творческой работы Подготовка к зачету	В течение семестра	16 (16)	Тест, Пз	ИОС DOMIC
Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час)				**124**		
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час)				**124**		

Бюджет времени самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной дисциплины (час)	**124**		

4.3 Содержание учебного материала

Трудоемкость дисциплины (з.е.)	5
Наименование основных разделов (модулей)	Введение в проектный модуль. Жизненный цикл AI/ML-проекта Обзор предметной области. Выбор модели и методов машинного обучения Архитектура систем искусственного интеллекта Методы машинного обучения в промышленной разработке Управление данными и MLOps Визуализация данных и результатов анализа Оценка эффективности проекта Подготовка к защите проектов, итоговая рефлексия и цели ее проведения
Формы текущего контроля	Тест, лабораторная работа, практическое задание, доклад/презентация
Форма промежуточной аттестации	Зачет

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость, час. (из них электронные часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	1	Формирование команд. Выбор темы проекта и постановка гипотез. Настройка инфраструктуры проекта: репозиторий кода (Git), окружение разработки (Docker/Conda), CI/CD пайплайны.	4 (0)	Тест, ЛР	ПК-1 ППК-Р1.1, ПК-9 ИП-ДРБ-1.5, ПК-8 ППК-Р7.1

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость, час. (из них электронные часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
2	2	Обзор предметной области. Сравнение классических алгоритмов (регрессия, деревья решений) и методов глубокого обучения в применении к поставленной задаче. Постановка задачи. Распределение задач в команде.. Обзор предметной области. Сравнение классических алгоритмов (регрессия, деревья решений) и методов глубокого обучения в применении к поставленной задаче. Постановка задачи. Распределение задач в команде. Инициация проекта	2 (0)	Тест, ЛР, Д	ПК-1 ППК-Р1.1, ПК-1 ППК-Р1.5, ПК-9 ИП-ДРБ-1.5, ПК-8 ППК-Р7.1
3	3	Выбор технологий разработки. Натройка среды. Проектирование в рамках проекта.	2 (0)	Тест, ЛР	ПК-1 ППК-Р1.1, ПК-1 ППК-Р1.4, ПК-7 ППК-Р6.3, ПК-9 ИП-ДРБ-1.5, ПК-1 ППК-Р1.5, ПК-7 ППК-Р6.2
4	4	Реализация проекта с учетом требований к промышленной разработке. Доклад о текущем состоянии проекта	8 (0)	Тест, ЛР	ПК-1 ППК-Р1.4, ПК-1 ППК-Р1.1, ПК-1 ППК-Р1.5, ПК-7 ППК-Р6.2, ПК-7 ППК-Р6.3, ПК-8 ППК-Р7.2, ПК-9 ИП-ДРБ-1.5

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость, час. (из них электронные часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
5	5	Реализация версионирования данных и моделей, конвейеров обработки данных, автоматизация тестирования и развертывания моделей.	4 (0)	Тест, ЛР	ПК-7 ППК-Р6.2, ПК-7 ППК-Р6.3, ПК-1 ППК-Р1.4, ПК-1 ППК-Р1.5, ПК-8 ППК-Р7.1, ПК-8 ППК-Р7.2
6	6	Создание визуализаций для представления проекта и его результатов, создание дашбордов для мониторинга работы модели в реальном времени. Выработка общей концепции. Определение командной работы по данной теме.	4 (0)	ЛР	ПК-1 ППК-Р1.5, ПК-8 ППК-Р7.1, ПК-9 ИП-ДРБ-1.5
7	7	Оценка эффективности проекта, выбор метрик, представление результата оценки	4 (0)	Тест, ЛР	ПК-1 ППК-Р1.5, ПК-7 ППК-Р6.2, ПК-8 ППК-Р7.1, ПК-8 ППК-Р7.2
8	8	Подготовка к защите проекта	4 (0)	Тест, ЛР	ПК-1 ППК-Р1.5, ПК-1 ППК-Р1.1, ПК-1 ППК-Р1.4, ПК-7 ППК-Р6.2, ПК-7 ППК-Р6.3, ПК-8 ППК-Р7.1, ПК-8 ППК-Р7.2, ПК-9 ИП-ДРБ-1.5

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Введение в проектный модуль. Жизненный цикл AI/ML-проекта	Выбор темы проекта и постановка гипотез. Настройка инфраструктуры проекта: репозиторий кода (Git), окружение разработки (Docker/Conda), CI/CD пайплайны.	ПК-1 ППК-Р1, ПК-8 ППК-Р7, ПК-9 ИП-ДРБ-1	ПК-1 ППК-Р1.1 ПК-8 ППК-Р7.1 ПК-9 ИП-ДРБ-1.5
2	Обзор предметной области. Выбор модели и методов машинного обучения	Обзор предметной области. Сравнение классических алгоритмов (регрессия, деревья решений) и методов глубокого обучения в применении к поставленной задаче. Подготовка к инициации проекта.	ПК-1 ППК-Р1, ПК-8 ППК-Р7	ПК-1 ППК-Р1.1 ПК-8 ППК-Р7.1
3	Архитектура систем искусственного интеллекта	Выбор технологий разработки. Натройка среды. Проектирование в рамках проекта.	ПК-1 ППК-Р1, ПК-7 ППК-Р6, ПК-9 ИП-ДРБ-1	ПК-1 ППК-Р1.5 ПК-7 ППК-Р6.2 ПК-7 ППК-Р6.3 ПК-9 ИП-ДРБ-1.5
4	Методы машинного обучения в промышленной разработке	Реализация проекта с учетом требований к промышленной разработке. Работа над проектом, организация командной работы, подготовка отчета о текущем состоянии проекта с использованием выбранных инструментов	ПК-1 ППК-Р1, ПК-7 ППК-Р6, ПК-8 ППК-Р7, ПК-9 ИП-ДРБ-1	ПК-1 ППК-Р1.4 ПК-1 ППК-Р1.5 ПК-7 ППК-Р6.2 ПК-7 ППК-Р6.3 ПК-8 ППК-Р7.1 ПК-8 ППК-Р7.2 ПК-9 ИП-ДРБ-1.5
5	Управление данными и MLOps	Реализация версионирования данных и моделей, конвеййеров обработки данных, автоматизация тестирования и развертывания моделей.	ПК-1 ППК-Р1, ПК-7 ППК-Р6	ПК-1 ППК-Р1.4 ПК-1 ППК-Р1.5 ПК-7 ППК-Р6.2 ПК-7 ППК-Р6.3

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
6	Визуализация данных и результатов анализа	Создание визуализаций для представления проекта и его результатов, создание дашбордов для мониторинга работы модели в реальном времени. (Изучение литературы по теме. Работа над визуализацией)	ПК-1 ППК-Р1, ПК-8 ППК-Р7, ПК-9 ИП-ДРБ-1	ПК-1 ППК-Р1.5 ПК-8 ППК-Р7.1 ПК-8 ППК-Р7.2 ПК-9 ИП-ДРБ-1.5
7	Оценка эффективности проекта	Оценка эффективности проекта, выбор метрик, представление результата оценки	ПК-1 ППК-Р1, ПК-7 ППК-Р6, ПК-8 ППК-Р7	ПК-1 ППК-Р1.5 ПК-7 ППК-Р6.3 ПК-8 ППК-Р7.1 ПК-8 ППК-Р7.2
8	Подготовка к защите проектов, итоговая рефлексия и цели ее проведения	Подготовка к защите проекта, написание отчета	ПК-1 ППК-Р1, ПК-7 ППК-Р6, ПК-8 ППК-Р7, ПК-9 ИП-ДРБ-1	ПК-1 ППК-Р1.1 ПК-1 ППК-Р1.4 ПК-1 ППК-Р1.5 ПК-7 ППК-Р6.2 ПК-7 ППК-Р6.3 ПК-8 ППК-Р7.1 ПК-8 ППК-Р7.2 ПК-9 ИП-ДРБ-1.5

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования. Согласно требованиям нормативных документов самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов. Самостоятельная работа студентов представляет собой совокупность аудиторных и внеау-

диторных занятий и работ. Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса в вузе решает следующие задачи:

— закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;

— приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;

— формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;

— развитие ориентации и установки на качественное освоение образовательной программы;

— развитие навыков самоорганизации;

— формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

— выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

Подготовка к лекции. Качество освоения содержания конкретной дисциплины прямо зависит от того, насколько студент сам, без внешнего принуждения формирует у себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по данной дисциплине. Время на подготовку студентов к двухчасовой лекции по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к практическому занятию. Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии. Подготовка к практическому занятию нередко требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа. Студенты должны дома подготовить к занятию 3–4 примера формулировки темы исследования, представленного в монографиях, научных статьях, отчетах. Затем они самостоятельно осуществляют поиск соответствующих источников, определяют актуальность конкретного исследования процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются. В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте. Время на подготовку к практическому занятию по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к контрольной работе. Контрольная работа назначается после изучения определенного раздела (разделов) дисциплины и представляет собой совокупность развернутых письменных ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Самостоятельная подготовка к контрольной работе включает в себя: — изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой; повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения; изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний; составление в мысленной форме ответов на поставленные в контрольной работе вопросы; формирование

психологической установки на успешное выполнение всех заданий. Время на подготовку к контрольной работе по нормативам составляет 2 часа.

Подготовка к экзамену. Самостоятельная подготовка к экзамену схожа с подготовкой к зачету, особенно если он дифференцированный. Но объем учебного материала, который нужно восстановить в памяти к экзамену, вновь осмыслить и понять, значительно больше, поэтому требуется больше времени и умственных усилий. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. Необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку студента к экзамену. Время на подготовку к экзамену по нормативам составляет 36 часов для бакалавров.

Формы внеаудиторной самостоятельной работы

Составление глоссария Цель самостоятельной работы: повысить уровень информационный культуры; приобрести новые знания; отработать необходимые навыки в предметной области учебного курса. Глоссарий — словарь специализированных терминов и их определений. Статья глоссария — определение термина. Содержание задания: сбор и систематизация понятий или терминов, объединенных общей специфической тематикой, по одному либо нескольким источникам. Выполнение задания: 1) внимательно прочитать работу; 2) определить наиболее часто встречающиеся термины; 3) составить список терминов, объединенных общей тематикой; 4) расположить термины в алфавитном порядке; 5) составить статьи глоссария: — дать точную формулировку термина в именительном падеже; — объемно раскрыть смысл данного термина Планируемые результаты самостоятельной работы: способность студентов решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Разработка проекта (индивидуального, группового) Цель самостоятельной работы: развитие способности прогнозировать, проектировать, моделировать. Проект — «ограниченное во времени целенаправленное изменение отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода средств и ресурсов и специфической организацией». Выполнение задания: 1) диагностика ситуации (проблематизация, целеполагание, конкретизация цели, форматирование проекта); 2) проектирование (уточнение цели, функций, задач и плана работы; теоретическое моделирование методов и средств решения задач; детальная проработка этапов решения конкретных задач; пошаговое выполнение запланированных проектных действий; систематизация и обобщение полученных результатов, конструирование предполагаемого результата, пошаговое выполнение проектных действий); 3) рефлексия (выяснение соответствия полученного результата замыслу; определение качества полученного продукта; перспективы его развития и использования). Предполагаемые результаты самостоятельной работы: готовность студентов использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач; готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач; — способность прогнозировать, проектировать, моделировать.

Информационный поиск Цель самостоятельной работы: развитие способности к проектированию и преобразованию учебных действий на основе различных видов

информационного поиска. Информационный поиск — поиск неструктурированной документальной информации. Список современных задач информационного поиска: решение вопросов моделирования; классификация документов; фильтрация, классификация документов; проектирование архитектур поисковых систем и пользовательских интерфейсов; извлечение информации (аннотирование и реферирование документов); выбор информационно-поискового языка запроса в поисковых системах. Содержание задания по видам поиска: поиск библиографический — поиск необходимых сведений об источнике и установление его наличия в системе других источников. Ведется путем разыскания библиографической информации и библиографических пособий (информационных изданий); поиск самих информационных источников (документов и изданий), в которых есть или может содержаться нужная информация; — поиск фактических сведений, содержащихся в литературе, книге (например, об исторических фактах и событиях, о биографических данных из жизни и деятельности писателя, ученого и т. п.). Выполнение задания:

1) определение области знаний;

2) выбор типа и источников данных;

3) сбор материалов, необходимых для наполнения информационной модели;

4) отбор наиболее полезной информации;

5) выбор метода обработки информации (классификация, кластеризация, регрессионный анализ и т.д.);

6) выбор алгоритма поиска закономерностей;

7) поиск закономерностей, формальных правил и структурных связей в собранной информации;

8) творческая интерпретация полученных результатов.

Планируемые результаты самостоятельной работы: — способность студентов решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач.

Разработка мультимедийной презентации Цели самостоятельной работы (варианты): — освоение (закрепление, обобщение, систематизация) учебного материала; — обеспечение контроля качества знаний; — формирование специальных компетенций, обеспечивающих возможность работы с информационными технологиями; — становление общекультурных компетенций. Мультимедийная презентация — представление содержания учебного материала, учебной задачи с использованием мультимедийных технологий.

Выполнение задания:

1. Этап проектирования: — определение целей использования презентации; — сбор необходимого материала (тексты, рисунки, схемы и др.); — формирование структуры и логики подачи материала; — создание папки, в которую помещен собранный материал.

2. Этап конструирования: — выбор программы MS PowerPoint в меню компьютера; — определение дизайна слайдов; — наполнение слайдов собранной текстовой и наглядной информацией; — включение эффектов анимации и музыкального сопровождения (при необходимости); — установка режима показа слайдов (титульный слайд, включающий наименование кафедры, где выполнена работа, название презентации, город и год; содержательный — список слайдов презентации, сгруппированных по темам сообщения; заключительный слайд содержит выводы, пожелания, список литературы и пр.).

3. Этап моделирования — проверка и коррекция подготовленного материала, определение продолжительности его демонстрации.

Планируемые результаты самостоятельной работы: — повышение информационной культуры студентов и обеспечение их готовности к интеграции в современное информационное пространство; — способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; — способность к критическому восприятию, обобщению, анализу профессиональной информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; — способность применять современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных образовательных ступенях в различных образовательных учреждениях; — готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач.

В ФБГОУ ВО «ИГУ» организация самостоятельной работы студентов регламентируется Положением о самостоятельной работе студентов, принятым Ученым советом ИГУ 22 июня 2012 г.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

По данной дисциплине выполнение курсовых проектов (работ) не предусматривается.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература

1. Плас, Дж. Вандер. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение [Текст] : науч. изд. / Д. В. Плас. - СПб. : Питер, 2020. - 572 с. : ил. ; 23 см. - (Бестселлеры O'Reilly). - Пер. изд. : Python data science handbook: essential tools for working with datra / Jake VanderPlas. - Beijing. - ISBN 978-5-4461-0914-2 : 1335.60 р.

2. Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : учебник / Л. Н. Ясницкий. - эл. изд. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Лаборатория знаний, 2016. - 224 с. ; есть. - (Учебник для высшей школы). - ЭБС "Руконт". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-00101-417-1 : Б. ц.

3. Сапрыкин, О. Н. Интеллектуальный анализ данных [Электронный ресурс] / О. Н. Сапрыкин. - Электрон. текстовые дан. - Самара : СамГУ, 2020. - 80 с. - ЭБС "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-7883-1563-8 : Б. ц.

4. Старолетов, С. М. Основы тестирования и верификации программного обеспечения [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. М. Старолетов. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 344 с. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-3041-3 : Б. ц.

б) дополнительная литература

1. Грас, Джоэл. Data Sciense. Наука о данных с нуля [Текст] : учеб. пособие / Д. Грас. - СПб. : БХВ - Петербург, 2019. - 336 с. ; 23 см. - ISBN 978-5-9775-3758-2 : 790.02 р.

2. Бодякин, Владимир Ильич. Нейросемантика. Информационно-управляющие системы. Искусственный разум [Текст] : науч. тр. / В. И. Бодякин. - М. : Академ. проект, 2020. - 805 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-8291-3825-7 : 1540.00 р.

3. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. М. Зубкова. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 324 с. - ЭБС "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-3842-6 : Б. ц.

4. Орлов, Сергей Александрович. Программная инженерия. Технологии разработки программного обеспечения [Текст] : учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. "Програмное обеспеч. вычисл. техники и автоматизир. систем" направл. подгот. дипломир. спец. "Информатика и вычисл. техника" / С. А. Орлов. - 5-е изд., обновл. и доп. - СПб. : Питер, 2018. - 640 с. : ил. ; 25 см. - (Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения). - Библиогр.: с. 629-633. - Алф. указ.: с. 634-640. - ISBN 978-5-496-01917-0 : 1273.00 р.

5. Водяхо, А. И. Архитектурные решения информационных систем [Электронный ресурс] / А. И. Водяхо. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Лань, 2017. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-2556-3 : Б. ц.

в) периодическая литература

1. Родионов М.А., Кочеткова О.А., Клеев Д.Л. Использование методов машинного обучения в разработке интеллектуального цифрового ассистента поддержки обучения студентов. Информатика и образование. 2025;40(5):14-25. https://doi.org/10.32517/0234-0453-2025-40-5-14-25

2. Ковалева О. А., Самохвалов А. В., Ляшков М. А., Пчелинцев С. Ю. Метод повышения качества обнаружения атак на веб-приложения с применением предобученных моделей естественного языка // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Математика. Механика. Информатика. 2024. Т. 24, вып. 3. С. 442-451. DOI: 10.18500/1816-9791-2024-24-3-442-451, EDN: OJWHMC.

3. Обзор технологий, применяемых в интеллектуальных диалоговых системах. (2025). Вестник ВГУ. Серия: Системный анализ и информационные технологии, 2, 139-156. https://doi.org/10.17308/sait/1995-5499/2025/2/139-156

4. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ТРАФИКА HTTPS С УЧЕТОМ СТАТИСТИЧЕСКИХ ПРАВИЛ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОДОЗРИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ В ОБЛАЧНЫХ ИНФРАСТРУКТУРАХ. (2025). Вестник ВГУ. Серия: Системный анализ и информационные технологии, 4, 75-89. https://doi.org/10.17308/sait/1995-5499/2025/4/75-89

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. GitHub : веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки / GitHub, Inc. — [Б. м.], [2026]. — URL: https://github.com/
2. Kaggle : datasets [Электронный ресурс]. — URL: https://www.kaggle.com/datasets
3. UC Irvine Machine Learning Repository [Электронный ресурс]. — URL:https://archive.ics.uci.edu/
4. Common Crawl [Электронный ресурс]. — URL: https://commoncrawl.org/
5. ImageNet [Электронный ресурс]. — URL: https://www.image-net.org/
6. NASA Data [Электронный ресурс]. — URL: https://data.nasa.gov/
7. 11.Ultralytics Documentation[Электронный ресурс]. — URL : https://docs.ultralytics.com/
8. Hugging Face Transformers: документация модели BERT [Электронный ресурс]. — URL: https://huggingface.co/docs/transformers/model_doc/bert
9. PyTorch Lightning: руководство и справочные материалы [Электронный ресурс] // PyTorch Lightning. — URL: https://pytorch-lightning.readthedocs.io/
10. Библиотека TensorFlow Hub: официальная документация [Электронный ресурс] //TensorFlow. — URL: https://www.tensorflow.org/hub

В соответствии с п. 4.3.4. ФГОС ВО, обучающимся в течение всего периода обучения обеспечен неограниченный доступ (удаленный доступ) к электронно-библиотечным

системам:

— Открытая электронная база ресурсов и исследований «Университетская информационная система РОССИЯ» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: http://uisrussia.msu.ru бессрочный

— Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: http://нэб.рф. бессрочный

— Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» [Электронный ресурс] : сайт. - Контракт № 148 от 23.12.2020 г. Акт от 24.12.2020 г. Срок действия по 31.12.2022 г. – Режим доступа: http://elibrary.ru/

— ЭБС «Издательство Лань». Контракт № 04-Е-0346 от 12.11.2021 г. № 976 от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022 г. – Режим доступа: https://www.e.lanbook.com

— ЭБС ЭЧЗ «Библиотех». Государственный контракт № 019 от 22.02.2011 г. ООО «Библиотех». Лицензионное соглашение к Государственному контракту № 019 от 22.02.2011. Срок действия: бессрочный. – Режим доступа: https://isu.bibliotech.ru/

— ЭБС «Руконт» ЦКБ «Бибком». № 04-Е-0343 от 12.11.2021 г. Акт № бК-5195 от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022г. – Режим доступа: http://rucont.ru

— ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru» ООО «Айбукс». Контракт № 04-Е-0344 от 12.11.2021 г.; Акт от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022 г. – Режим доступа: http://ibooks.ru

— Электронно-библиотечная система «ЭБС Юрайт». ООО «Электронное издательство Юрайт». Контракт № 04-Е-0258 от 20.09.2021г. Контракт № 04-Е-0258 от 20.09.2021 г. Срок действия по 17.10. 2022 г. – Режим доступа: https://urait.ru

— УБД ИВИС. Контракт № 04-Е-0347 от 12.11.2021 г. Акт от 15.11.2021 г. Срок действия с 01.01.2022 по 31.12.2022 г. – Режим доступа: http://dlib.eastview.com

— Электронная библиотека ИД Гребенников. Контракт № 04-Е-0348 от 12.11.2021г.; Акт № 348 от 15.11.2021 г. Срок действия с 01.01.2022 по 31.12.2022 – Режим доступа: http://grebennikon.ru

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Специальные помещения: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа,текущего контроля, промежуточной аттестации.	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Ноутбук(AserAspirev3-5516 (AMDA10-4600M 2300 Мгц)) (1 штука) с неограниченным доступом к сети Интернет; Проектор Vivitek, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1, колонки, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины «Архитектурный подход к развитию предприятий и информационных систем». Учебная лаборатория: компьютеры для проведения практических работ (Системный блок AMDAthlon-64 X3 445 3100 МГц), Монитор LG F1742S (2 штуки), Монитор ViewSonic VA703b(24 штуки) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации; проектор Sony XGA VPLSX535, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1	ОС Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014 Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcdmsStdnt w/Faculty (15000 лицензий) Kaspersky Endpoint Security длябизнеса- стандартный Russian Edition. 15002499 Node 1 year Educational License № 1B08-170221-054045-730-177 BusinessStudio Лицензия № 7464 (бессрочно)

Специальные помещения: компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения: компьютеры (системный блок AMD Athlon 64 X2 DualCore 3600+ 1900 МГц (15 штук), Монитор LGFlatron L1742SE (14 штук), Монитор ViewSonic VG720) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.	ОС Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014 Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcdmsStdnt w/Faculty (15000 лицензий Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- стандартный Russian Edition. 15002499 Node 1 year Educational License № 1B08¬170221-054045¬730¬177

6.2. Программное обеспечение

№	Наименование Программного продукта	Кол-во	Обоснование для пользования ПО	Дата выдачи лицензии	Срок действия права пользования
1	Редактор кода Visual Studio Code (распространяется бесплатно, лицензия MIT)	50	распространяется бесплатно, лицензия MIT	Условия правообладателя	Условия правообладателя
2	Распределенная система управления версиями Git (распространяется бесплатно, лицензия GNU GPL 2)	Условия правообладателя	распространяется бесплатно, лицензия GNU GPL 2	Условия правообладателя	Условия правообладателя
3	Docker	Условия правообладателя	Условия правообладателя	Условия правообладателя	Условия правообладателя
4	Jenkins	Условия правообладателя	Условия правообладателя	Условия правообладателя	Условия правообладателя

6.3. Технические и электронные средства

Методической системой преподавания предусмотрено использование технических и электронных средств обучения и контроля знаний студентов: мультимедийные презентации, фрагменты фильмов.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы данной дисциплины используются различные образовательные технологии, в том числе электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Проблемное обучение	Создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности учащихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности
Разноуровневое обучение	У преподавателя появляется возможность помогать слабому, уделять внимание сильному, реализуется желание сильных учащихся быстрее и глубже продвигаться в образовании. Сильные учащиеся утверждаются в своих способностях, слабые получают возможность испытывать учебный успех, повышается уровень мотивации ученья.
Проектные методы обучения	Работа по данной методике дает возможность развивать индивидуальные творческие способности учащихся, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению
Исследовательские методы в обучении	Дает возможность учащимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого обучающегося
Лекционно-семинарскозачетная система	Данная система дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподносить его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке обучающихся
Информационно-коммуникационные технологии	Изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в ИНТЕРНЕТ.

Наименование тем занятий с использованием активных форм обучения:

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов (из них электронные часы)
1	Введение в проектный модуль. Жизненный цикл AI/ML-проекта	Лабораторная работа	Работа над проектом	4
2	Обзор предметной области. Выбор модели и	Лабораторная работа	Работа над проектом. Представление	2

	методов машинного обучения		проекта	
3	Архитектура систем искусственного интеллекта	Лабораторная работа	Работа над проектом	2
4	Методы машинного обучения в промышленной разработке	Лабораторная работа	Работа над проектом	8
5	Управление данными и MLOps	Лабораторная работа	Работа над проектом	4
6	Визуализация данных и результатов анализа	Лабораторная работа	Работа над проектом	4
7	Оценка эффективности проекта	Лабораторная работа	Работа над проектом	4
8	Подготовка к защите проектов, итоговая рефлексия и цели ее проведения	Лабораторная работа	Защита проекта. Рефлексия	4

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные средства текущего контроля

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Тест	Введение в проектный модуль. Жизненный цикл AI/ML-проекта. Обзор предметной области. Выбор модели и методов машинного обучения. Архитектура систем искусственного интеллекта. Методы машинного обучения в промышленной разработке. Управление данными и MLOps. Оценка эффективности проекта. Подготовка к защите проектов, итоговая рефлексия и цели ее проведения.	ПК-1 ППК-Р1.1, ПК-9 ИП-ДРБ-1.5, ПК-1 ППК-Р1.5, ПК-1 ППК-Р1.4, ПК-7 ППК-Р6.3, ПК-7 ППК-Р6.2
2	Лабораторная работа	Введение в проектный модуль. Жизненный цикл AI/ML-проекта. Обзор предметной области. Выбор модели и методов машинного обучения. Архитектура систем искусственного интеллекта. Методы машинного обучения в промышленной разработке. Управление данными и MLOps. Визуализация данных и результатов анализа. Оценка эффективности проекта. Подготовка к защите проектов, итоговая рефлексия и цели ее проведения.	ПК-1 ППК-Р1.1, ПК-8 ППК-Р7.1, ПК-9 ИП-ДРБ-1.5, ПК-1 ППК-Р1.5, ПК-7 ППК-Р6.2, ПК-7 ППК-Р6.3, ПК-1 ППК-Р1.4, ПК-8 ППК-Р7.2

3	Практическое задание	Введение в проектный модуль. Жизненный цикл AI/ML-проекта. Обзор предметной области. Выбор модели и методов машинного обучения. Архитектура систем искусственного интеллекта. Методы машинного обучения в промышленной разработке. Управление данными и MLOps. Визуализация данных и результатов анализа. Оценка эффективности проекта. Подготовка к защите проектов, итоговая рефлексия и цели ее проведения.	ПК-1 ППК-Р1.1, ПК-8 ППК-Р7.1, ПК-9 ИП-ДРБ-1.5, ПК-1 ППК-Р1.5, ПК-7 ППК-Р6.2, ПК-7 ППК-Р6.3, ПК-1 ППК-Р1.4, ПК-8 ППК-Р7.2
4	Доклад/презентация	Обзор предметной области. Выбор модели и методов машинного обучения.	ПК-1 ППК-Р1.1, ПК-8 ППК-Р7.1

Примеры оценочных средств для текущего контроля

Демонстрационный вариант теста

1. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какие этапы входят в жизненный цикл промышленного AI-проекта?

a. Разработка и обучение модели

b. Сбор, очистка и разметка данных

c. Постановка бизнес-задачи и определение метрик успеха

d. Написание научной статьи о модели

e. Развертывание модели в продакшен (Deployment)

2. Задание на последовательность. Расположите в правильном порядке.

Укажите правильную последовательность действий при старте нового проекта

a. Анализ предметной области

b. Формулировка гипотезы

c. Сбор данных

d. Формирование команды

3. Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.

Какие факторы, помимо метрик качества на валидационной выборке, являются критически важными при выборе модели для промышленного внедрения?

a. Наличие у ведущего разработчика опыта работы с данной библиотекой

b. Время обучения модели

c. Способность модели к дообучению на новых данных без полного переобучения

d. Потребление памяти и время ответа (latency) при инференсе

4. Задание на соответствие. Соотнесите элементы двух списков.

Соотнесите тип задачи машинного обучения с наиболее подходящим классом алгоритмов.

1. Прогнозирование временных рядов	1. Сверточные нейронные сети (CNN)
2. Прогнозирование числового значения (регрессия)	2. Линейная регрессия, градиентный бустинг
3. Классификация изображений	3. Рекуррентные нейронные сети (RNN), ARIMA

5. Задание на соответствие. Соотнесите элементы двух списков.

Соотнесите проблему машинного обучения с её определением:

1. Переобучение (Overfitting)	1. Модель показывает одинаково плохие результаты как на обучающих, так и на тестовых данных
2. Недообучение (Underfitting)	2. Модель слишком хорошо запоминает обучающие данные, включая шум, и плохо обобщает на новые данные

6. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

В чем заключается основное преимущество микросервисной архитектуры перед монолитной при разработке AI-систем?

a. Возможность независимого развертывания, масштабирования и разработки отдельных компонентов системы

b. Микросервисы всегда работают быстрее монолитного приложения

c. Микросервисную архитектуру проще спроектировать с нуля

d. В микросервисной архитектуре не требуется использовать API для взаимодействия между частями системы

7. Задание на соответствие. Соотнесите элементы двух списков.

Соотнесите тип метрики с примером ее использования для оценки эффективности проекта

1. Техническая метрика	1. Accuracy, Precision, Inference Time
2. Бизнес-метрика	2. Выручка, ROI, Churn Rate

8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету:

1. 1. Опишите, как вы сформулировали бизнес-проблему, которую решает ваш проект.

2. Как были распределены роли (Data Scientist, ML Engineer, Data Engineer) между участниками вашей команды. Какие конкретные задачи были закреплены за каждой ролью в вашем проекте?

3. Опишите, как вы декомпозировали ваш проект на спринты или этапы. Какие промежуточные результаты (артефакты) вы планировали получить по завершении каждого этапа?

4. Какие источники литературы были проанализированы? По каким моделям был проведен анализ? Опишите, почему был сделан именно такой выбор.

5. Была ли скорректирована первоначальная гипотеза после проведенного обзора?

6. Нарисуйте или опишите высокоуровневую архитектуру вашего решения. Какие компоненты (сервисы, базы данных) входят в систему и как они взаимодействуют друг с другом?

7. Обоснуйте выбор технологий для реализации вашего проекта (язык программирования, фреймворки для ML, СУБД). Почему этот стек является оптимальным для решения поставленной задачи?

8. Опишите, как ваша обученная модель была интегрирована в общую архитектуру системы. В каком виде она развернута (например, как REST API-сервис) и как к ней обращаются другие компоненты?

9. Как в вашем проекте организовано версионирование данных и моделей? Какие инструменты вы использовали для обеспечения воспроизводимости экспериментов?

10. Опишите ваш ETL-пайплайн: из каких источников поступают данные, какие этапы трансформации они проходят и где хранятся? Как этот процесс автоматизирован?

11. Какие графики и диаграммы вы использовали для анализа исходных данных и проверки гипотез? Как эти визуализации помогли вам понять структуру данных?

12. Опишите дашборд или набор графиков, которые вы создали для мониторинга работы модели в реальном времени. Какие ключевые метрики на нем отображаются?

13. Что было самым сложным этапом в реализации вашего проекта? Как ваша команда преодолевала эти трудности и какие уроки вы извлекли из этого опыта?