



ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ПСИХОЛОГИИ

**Образовательное частное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ПСИХОЛОГИИ»
(ОЧУ ВО «МИП»)**

ОДОБРЕНА:

на заседании Ученого совета
Протокол № 3 от «26» марта 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор ОЧУ ВО «МИП»

В.В. Столяренко
«26» марта 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.07 Машинное обучение, базовый курс

основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика направленность (профиль) программы бакалавриата - «Прикладные информационные технологии в психологическом консультировании»

(форма обучения: очно-заочная)
(в том числе, **типовые оценочные материалы**
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине)

Год набора - 2027

Москва, 2026

Рабочая программа учебной дисциплины Б1.В.07 Машинное обучение, базовый курс является компонентом основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (направленность (профиль) программы бакалавриата - «Прикладные информационные технологии в психологическом консультировании», форма обучения - очно-заочная).

Рабочая программа дисциплины составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 г. № 922 (зарегистрирован Минюстом России 12.10.2017 № 48531) (в редакции приказов Минобрнауки России от 26.11.2020 № 1456, от 08.02.2021 № 83, от 19.07.2022 № 662, от 27.02.2023 № 208) (ФГОС ВО 3++).

Рабочая программа дисциплины разработана с учетом рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы Института, утвержденных ректором Института.

Рабочая программа дисциплины в актуальной редакции рассмотрена на заседании кафедры «Психологии и гуманитарных дисциплин» (протокол № 2 от 19.03.2026), одобрена на заседании Ученого совета (протокол № 3 от 26.03.2026 г.) и утверждена ректором Образовательного частного учреждения высшего образования «Московский институт психологии» (ОЧУ ВО «МИП») 26.03.2026 г.

Оглавление

1. Наименование и цель освоения дисциплины	5
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	6
4. Объем и содержание дисциплины	7
4.1. Общая трудоемкость дисциплины	7
4.2. Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий	8
очно-заочная форма обучения	8
4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)	9
4.4. Дидактические единицы (вопросы) для подготовки к практическим занятиям, контроля и самоконтроля знаний теоретического материала по пройденным темам	11
4.5. Примерный перечень вопросов для организации и планирования самостоятельной работы студентов по изученным темам/разделам	15
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	16
6. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	18
7. Организация воспитательной работы в процессе реализации дисциплины как компонента образовательной программы	18
8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	19
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	19
8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	19
8.3. Электронно-библиотечные системы.....	20
8.4. Перечень комплектов лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при изучении учебной дисциплины (модуля)	20
8.5. Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы	20
8.6. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	21
9. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения	23
9.1. Описание оценочных средств текущего, рубежного и промежуточного контроля	23
9.2. Формы текущего/рубежного контроля успеваемости и достижения результатов обучения.....	24
9.3. Критерии оценки результатов текущего и рубежного контроля	26
9.4. Процедура промежуточной аттестации	28
9.5. Критерии оценки образовательных результатов обучающихся на экзамене по дисциплине:	28
9.6. Соответствие уровня освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания	29
10. Оценочные средства для проведения контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по дисциплине.....	31

10.1. Типовые контрольные задания для проведения текущей/рубежной аттестации по дисциплине (модулю).....	32
10.2. Примерный перечень тестовых заданий для текущего/рубежного/промежуточного контроля.....	33

1. Наименование и цель освоения дисциплины

Учебная дисциплина «Машинное обучение, базовый курс» изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу «Прикладные информационные технологии в психологическом консультировании» по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Основная цель изучения учебной дисциплины состоит в формировании базовых навыков постановки задач машинного обучения, построения моделей и достоверной оценки их способности к обобщению.

Задачи дисциплины:

- освоить подготовку признаков и разделение данных для задач регрессии, классификации и кластеризации;
- изучить линейные модели, деревья решений, ансамбли и базовые методы обучения без учителя;
- научиться применять scikit-learn, кросс-валидацию, метрики качества и средства контроля переобучения.

Дисциплина учитывает требования профессиональных стандартов 06.001 «Программист», 06.015 «Специалист по информационным системам», 06.022 «Системный аналитик» и 06.025 «Специалист по дизайну графических и пользовательских интерфейсов».

ПК-3: ПК 06.015 «Специалист по информационным системам», ОТФ С, ТФ С/07.6, С/08.6, С/14.6, С/15.6, С/16.6, С/17.6, С/22.6, С/24.6, С/25.6, С/26.6.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Машинное обучение, базовый курс» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, программы бакалавриата по направлению 09.03.03 Прикладная информатика. Реализуется в рамках Блока 1 Дисциплины (модули), изучается на 4 курсе и завершается в 7 семестре экзаменом.

Освоение дисциплины опирается на знания и умения, сформированные при изучении дисциплин «Математический анализ» (1, 2 семестры), «Линейная алгебра» (2 семестр), «Теория вероятностей и математическая статистика» (3, 4 семестры), «Анализ данных и визуализация» (6 семестр).

Одновременно с ней изучается дисциплина «Глубокое обучение и нейросети для психологических данных» (7 семестр, дисциплина по выбору), с которой она связана по содержанию.

Результаты освоения дисциплины используются при изучении дисциплин «Цифровая психодиагностика и психометрика» (8 семестр), «Аналитика данных психологических

сессий» (8 семестр, дисциплина по выбору), при прохождении практик «Научно-исследовательская работа» (8 семестр), «Преддипломная практика» (9 семестр), при выполнении и защите выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен овладеть:

ПК-3 Способен выполнять работы по созданию и сопровождению информационной системы

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Формируемая компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-3 Способен выполнять работы по созданию и сопровождению информационной системы	ПК-3.1. Разрабатывает архитектуру и базы данных информационной системы, проектирует ее программные модули и прототипы. ПК-3.2. Обеспечивает развертывание информационной системы и ее интеграцию с внешними сервисами. ПК-3.3. Документирует и моделирует существующие бизнес-процессы заказчика, проводит оптимизацию работы информационной системы по результатам анализа эксплуатационных данных.	ПК-3.1. Знать: архитектурные стили современных ИС; методы прототипирования; принципы проектирования реляционных и нереляционных БД; нотации ER-моделирования; методы проектирования и дизайна ИС; требования 152-ФЗ к защите данных специальных категорий Уметь: проектировать архитектуру и БД информационной системы; разрабатывать прототипы ИС и ее программных модулей; обосновывать выбор технологического стека и СУБД Владеть: инструментами архитектурного проектирования и моделирования БД; практикой прототипирования; инструментами проектирования ИС (PlantUML, ER-нотации, средства разработки) ПК-3.2. Знать: технологии развертывания ИС (CI/CD, контейнеризация, оркестрация); технологии интеграции (REST, GraphQL, message brokers); типовые внешние сервисы mental-health индустрии (видеосвязь, отправка уведомлений, оплаты) Уметь: разворачивать ИС в целевом окружении; разрабатывать интеграционные решения; настраивать конвейеры непрерывной интеграции и развертывания Владеть: инструментами развертывания и интеграции ИС (Docker,

		Kubernetes, GitLab CI, GitHub Actions); практикой работы с API внешних сервисов; приемами обеспечения отказоустойчивости интеграций ПК-3.3. Знать: методы моделирования бизнес-процессов (BPMN, EPC, IDEF); методы сбора и анализа эксплуатационных данных; принципы продуктовой аналитики и data-driven подхода; основы машинного обучения для оптимизации ИС Уметь: документировать и моделировать существующие бизнес-процессы заказчика; собирать и анализировать эксплуатационные данные ИС; формулировать обоснованные рекомендации по оптимизации Владеть: инструментами моделирования бизнес-процессов (Camunda Modeler, Bizagi); инструментами анализа данных (Python/pandas, продуктовые аналитические платформы); практикой подготовки аналитических отчетов
--	--	--

4. Объем и содержание дисциплины

4.1. Общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

№	Се- местр	Общая тру- доемкость		В том числе контактная работа с преподавателем							Кон- троль	Сам. рабо- та	Форма проме- жуточной ат- тестации
		В з.е.	В ча- сах	всего	Л	Сем	КоР	К Р П	Ко нс	Э			
1	7	4	144	56	20	36	-	-	-	-	36	52	Экзамен

Примечание:

В з.е. - в зачетных единицах

Л. (Лек.) - лекция

Пр. - практическое занятие

Сем. - семинар

КоР. - контрольная работа

КРП - курсовая работа (курсовой проект)

СР (Сам.работа) - самостоятельная работа

З - зачет/зачет с оценкой

К (Конс.) - консультация

Э. - экзамен

Контроль - контрольное время на подготовку к экзамену

4.2. Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий

очно-заочная форма обучения

№	Наименование тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем							Сам. раб.	Формируемые компетенции
			Все-го	Л	Сем	КоР	КРП	Конс	Э		
1	Тема 1. Задачи и жизненный цикл машинного обучения	7	4	2	2					3	ПК-3
2	Тема 2. Выборка, признаки и целевая переменная	5	2		2					3	ПК-3
3	Тема 3. Разделение данных и базовая модель	7	4	2	2					3	ПК-3
4	Тема 4. Предобработка и подготовка признаков	5	2		2					3	ПК-3
5	Тема 5. Линейная регрессия	7	4	2	2					3	ПК-3
6	Тема 6. Логистическая регрессия	5	2		2					3	ПК-3
7	Тема 7. Метрики регрессии	7	4	2	2					3	ПК-3
8	Тема 8. Метрики классификации	5	2		2					3	ПК-3
9	Тема 9. Обобщение и переобучение	7	4	2	2					3	ПК-3
10	Тема 10. Регуляризация	7	4	2	2					3	ПК-3
11	Тема 11. Кросс-валидация и подбор параметров	5	2		2					3	ПК-3
12	Тема 12. Деревья решений	7	4	2	2					3	ПК-3
13	Тема 13. Ансамбли моделей	5	2		2					3	ПК-3
14	Тема 14. Метод ближайших соседей	7	4	2	2					3	ПК-3
15	Тема 15. Кластеризация	5	2		2					3	ПК-3
16	Тема 16. Конвейеры scikit-learn	7	4	2	2					3	ПК-3
17	Тема 17. Дисбаланс, калибровка и объяснение	4	2		2					2	ПК-3
18	Тема 18. Воспроизводимость и контроль мо-	6	4	2	2					2	ПК-3

	дели										
	Промежуточная аттестация (эк-замен)	36									ПК-3
	Итого	144	56	20	36					52	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Тема 1. Задачи и жизненный цикл машинного обучения.

Бизнес-цель, формализация, данные, обучение, оценка, внедрение и наблюдение. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 2. Выборка, признаки и целевая переменная.

Объект, признак, метка, генеральная совокупность, смещение и утечка данных. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 3. Разделение данных и базовая модель.

Обучающая, валидационная и тестовая части, случайность, стратификация и baseline. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 4. Предобработка и подготовка признаков.

Пропуски, кодирование категорий, масштабирование, выбросы и преобразования без утечки. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 5. Линейная регрессия.

Линейная зависимость, коэффициенты, остатки, функция потерь и предпосылки. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 6. Логистическая регрессия.

Вероятность класса, логит, граница решения, порог и интерпретация коэффициентов. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 7. Метрики регрессии.

MAE, MSE, RMSE, коэффициент детерминации, устойчивость и связь с задачей. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 8. Метрики классификации.

Матрица ошибок, accuracy, precision, recall, F1, ROC-AUC и выбор порога. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 9. Обобщение и переобучение.

Смещение, разброс, сложность модели, обучающая и тестовая ошибки. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 10. Регуляризация.

Штраф за сложность, L1, L2, разреженность, масштабирование и подбор коэффициента. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 11. Кросс-валидация и подбор параметров.

Складки, стратификация, временной порядок, grid search и вложенная оценка. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 12. Деревья решений.

Разбиения, критерий неоднородности, глубина, листья, переобучение и интерпретация. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 13. Ансамбли моделей.

Бэггинг, случайный лес, бустинг, усреднение ошибок и важность признаков. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 14. Метод ближайших соседей.

Мера расстояния, число соседей, масштаб признаков и стоимость предсказания. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 15. Кластеризация.

Обучение без учителя, k-means, число кластеров, силуэт и ограниченность интерпретации. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 16. Конвейеры scikit-learn.

Estimator, transformer, pipeline, ColumnTransformer и воспроизводимая цепочка преобразований. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач

и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 17. Дисбаланс, калибровка и объяснение.

Взвешивание классов, порог, вероятность, важность признаков и локальные объяснения. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

Тема 18. Воспроизводимость и контроль модели.

Случайное состояние, версия данных, эксперимент, сдвиг распределения и переобучение. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.

4.4. Дидактические единицы (вопросы) для подготовки к практическим занятиям, контроля и самоконтроля знаний теоретического материала по пройденным темам

Тема 1. Задачи и жизненный цикл машинного обучения.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Задачи и жизненный цикл машинного обучения».
2. Методы и процедуры: бизнес-цель, формализация, данные, обучение, оценка, внедрение и наблюдение.
3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 2. Выборка, признаки и целевая переменная.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Выборка, признаки и целевая переменная».
2. Методы и процедуры: объект, признак, метка, генеральная совокупность, смещение и утечка данных.
3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 3. Разделение данных и базовая модель.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Разделение данных и базовая модель».
2. Методы и процедуры: обучающая, валидационная и тестовая части, случайность, стратификация и baseline.
3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 4. Предобработка и подготовка признаков.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Предобработка и подготовка признаков».
2. Методы и процедуры: пропуски, кодирование категорий, масштабирование, выбросы и преобразования без утечки.
3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 5. Линейная регрессия.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Линейная регрессия».
2. Методы и процедуры: линейная зависимость, коэффициенты, остатки, функция потерь и предположения.
3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 6. Логистическая регрессия.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Логистическая регрессия».
2. Методы и процедуры: вероятность класса, логит, граница решения, порог и интерпретация коэффициентов.
3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 7. Метрики регрессии.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Метрики регрессии».
2. Методы и процедуры: mae , mse , $rmse$, коэффициент детерминации, устойчивость и связь с задачей.
3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 8. Метрики классификации.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Метрики классификации».
2. Методы и процедуры: матрица ошибок, accuracy, precision, recall, f1, roc-auc и выбор порога.
3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 9. Обобщение и переобучение.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Обобщение и переобучение».
2. Методы и процедуры: смещение, разброс, сложность модели, обучающая и тестовая ошибки.
3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 10. Регуляризация.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Регуляризация».
2. Методы и процедуры: штраф за сложность, l_1 , l_2 , разреженность, масштабирование и подбор коэффициента.
3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 11. Кросс-валидация и подбор параметров.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Кросс-валидация и подбор параметров».
2. Методы и процедуры: складки, стратификация, временной порядок, grid search и вложенная оценка.
3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 12. Деревья решений.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Деревья решений».
2. Методы и процедуры: разбиения, критерий неоднородности, глубина, листья, переобучение и интерпретация.

3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 13. Ансамбли моделей.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Ансамбли моделей».
2. Методы и процедуры: бэггинг, случайный лес, бустинг, усреднение ошибок и важность признаков.
3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 14. Метод ближайших соседей.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Метод ближайших соседей».
2. Методы и процедуры: мера расстояния, число соседей, масштаб признаков и стоимость предсказания.
3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 15. Кластеризация.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Кластеризация».
2. Методы и процедуры: обучение без учителя, k-means, число кластеров, силуэт и ограниченность интерпретации.
3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 16. Конвейеры scikit-learn.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Конвейеры scikit-learn».
2. Методы и процедуры: estimator, transformer, pipeline, columntransformer и воспроизводимая цепочка преобразований.
3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 17. Дисбаланс, калибровка и объяснение.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Дисбаланс, калибровка и объяснение».
2. Методы и процедуры: взвешивание классов, порог, вероятность, важность признаков и локальные объяснения.
3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

Тема 18. Воспроизводимость и контроль модели.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Основные понятия темы «Воспроизводимость и контроль модели».
2. Методы и процедуры: случайное состояние, версия данных, эксперимент, сдвиг распределения и переобучение.
3. Проверка и интерпретация результата в прикладной задаче.

4.5. Примерный перечень вопросов для организации и планирования самостоятельной работы студентов по изученным темам/разделам

1. Задачи и жизненный цикл машинного обучения: основные определения, методы и типовые задачи.
2. Выборка, признаки и целевая переменная: основные определения, методы и типовые задачи.
3. Разделение данных и базовая модель: основные определения, методы и типовые задачи.
4. Предобработка и подготовка признаков: основные определения, методы и типовые задачи.
5. Линейная регрессия: основные определения, методы и типовые задачи.
6. Логистическая регрессия: основные определения, методы и типовые задачи.
7. Метрики регрессии: основные определения, методы и типовые задачи.
8. Метрики классификации: основные определения, методы и типовые задачи.
9. Обобщение и переобучение: основные определения, методы и типовые задачи.
10. Регуляризация: основные определения, методы и типовые задачи.
11. Кросс-валидация и подбор параметров: основные определения, методы и типовые задачи.
12. Деревья решений: основные определения, методы и типовые задачи.
13. Ансамбли моделей: основные определения, методы и типовые задачи.
14. Метод ближайших соседей: основные определения, методы и типовые задачи.

15. Кластеризация: основные определения, методы и типовые задачи.
16. Конвейеры scikit-learn: основные определения, методы и типовые задачи.
17. Дисбаланс, калибровка и объяснение: основные определения, методы и типовые задачи.
18. Воспроизводимость и контроль модели: основные определения, методы и типовые задачи.
19. Место дисциплины «Машинное обучение, базовый курс» в решении задач прикладной информатики.
20. Критерии выбора метода решения задач дисциплины «Машинное обучение, базовый курс» и проверка условий его применимости.
21. Верификация и содержательная интерпретация результата решения задач дисциплины «Машинное обучение, базовый курс».

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа студентов (СРС, СР) является важным видом учебной и научной деятельности, направленным на развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению задач учебного и профессионального уровня. Самостоятельная работа - обязательная часть учебного процесса для каждого обучающегося, объем которой определяется учебным планом.

Объем, виды и формы самостоятельной работы студентов при реализации дисциплины, порядок ее организации и контроля определяются ведущим преподавателем в соответствии с Методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы обучающихся Института и доводятся до сведения обучающихся.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся является:

- изучение теоретического учебного материала на основе конспектов лекций и подготовка к практическим занятиям (повторение ответов на теоретические вопросы к занятиям);
- работа с литературой для подготовки выступлений с докладом (эссе, рефератом), а также изучения учебной литературы по вопросам, отведенным на самостоятельное освоение (при наличии);
- подготовка к устному опросу или письменному тестированию, к контрольной работе;
- самостоятельное выполнение практико-ориентированных заданий

Методические рекомендации при подготовке к аудиторным занятиям

К аудиторным занятиям относятся лекционные занятия и практические (семинарские) занятия.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить изученный учебный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к промежуточной аттестации. В процессе конспектирования следует обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

В ходе подготовки к практическому занятию обучающемуся рекомендуется изучить указанную в рабочей программе основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой по теме занятия. Для лучшего понимания содержания программы обучающимся рекомендуется постоянно соотносить знания, получаемые в курсе, с уже накоп-

ленными сведениями из области психологии, активно задавать вопросы по изучаемому материалу и принимать участие в обсуждениях на практических занятиях.

При решении практических заданий (задач) обучающемуся рекомендуется предварительно повторить теоретический материал по соответствующей теме (вопросу), выписать алгоритм выполнения аналогичных типов заданий и (или) необходимые формулы; кратко отразить исходное условие задания; привести развернутые пояснения хода решения; проанализировать полученные результаты и сформулировать выводы и (или) рекомендации (при необходимости). При решении кейс-заданий в ответе в дополнение к перечисленному следует четко обозначить ключевые факторы / условия, при наличии / соблюдении которых предложенное решение проблемной кейс-ситуации будет эффективным.

Особой формой контактной работы является самостоятельная работа под руководством преподавателя, которая включает тематическую консультацию по дисциплине рабочего учебного плана соответствующего года обучения или разбор заданий отдельного занятия по соответствующей дисциплине, проводимую еженедельно как индивидуально, так и для мелких групп по утвержденному расписанию. Обучающимся рекомендуется посещать такие занятия по необходимости для обеспечения более эффективной подготовки и качества усвоения учебного материала.

Для лучшего освоения теоретического материала необходимо систематически работать с конспектами лекций, осуществлять аналитическую обработку учебной литературы для самостоятельного изучения (аннотирование, рецензирование, реферирование). Следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие, в особенности по вопросам, выносимым на самостоятельное изучение. Представленные в практическом занятии вопросы опираются на пройденный лекционный материал, поэтому к ним желательно готовиться после изучения материала соответствующих лекций.

Доклад и реферат представляют собой сообщение по заданной теме, с целью внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной литературой, познавательный интерес к научному познанию. Эссе, в отличие от доклада, предполагает наличие рассуждений выступающего по выбранной проблематике, его авторскую позицию, аргументированную синтезом информации из различных учебных и (или) научных источников. Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей.

Готовясь к выступлению с докладом, с эссе или реферативному сообщению, обучающийся может обращаться за методической помощью к преподавателю. Начинать подготовку следует составлением плана (конспекта) выступления по изучаемому материалу (вопросу). Далее следует отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.

Практические советы по подготовке выступления с презентацией:

- согласуйте с преподавателем тему для выступления и подберите актуальную литературу;
- готовьте отдельно: текст доклада, слайды (10-15), раздаточный материал (при необходимости);
- выносите на слайды самую значимую информацию, лучше наглядную (таблицы, схемы и т.п.);
- используйте для презентации сдержанный деловой стиль оформления;
- выступление начинайте с обязательной информации: тема, фамилия и инициалы выступающего;
- соблюдайте структуру выступления в докладе и на презентации: план сообщения; слайды, иллюстрирующие (но не дублирующие) текст выступления; краткие выводы из всего сказанного;
- обязательно указывайте список использованных источников;
- будьте готовы к вопросам по теме выступления;
- соблюдайте тайминг во время выступления: до 7 мин. на выступление и 5 мин.- ответы на вопросы.

Методические рекомендации по подготовке и выполнению контрольной работы

Контрольная работа выступает оценочным средством рубежного контроля знаний, умений и навыков обучающегося, сформированных по итогам изучения модуля или совокупности взаимосвязанных тем дисциплины.

Контрольная работа проводится после завершения изучения тем, входящих в модуль дисциплины, но не реже двух раз в семестр, выполняется студентом самостоятельно, без использования вспомогательных материалов (в том числе учебников или конспектов лекций) в отведенное для этого ограниченное время.

Для подготовки к модульной контрольной работе необходимо повторить теоретический материал лекций и примеры выполнения практических заданий по темам модуля. На контрольной работе необходимо прежде всего внимательно прочитать текст заданий, распределить время на их выполнение и приступить к контрольной работе.

6. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Образовательная деятельность обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25 апреля 2025 г. № 384 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере науки и высшего образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ 08.04.2014г. № АК-44/05вн, локальными нормативными актами Института.

В институте образовательная деятельность обучающихся с ОВЗ осуществляется на основе образовательных программ, адаптированных, при необходимости, для обучения указанных лиц, с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В институте созданы специальные условия для получения образования по образовательным программам обучающимися (бакалаврами) с ОВЗ, которые включают в себя использование специальных методов обучения и воспитания, электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья, специальные технические средства обучения, предоставление услуг ассистента (при необходимости), оказывающего обучающимся (бакалаврам) необходимую техническую помощь, обеспечение беспрепятственного доступа в здание института и свободное перемещение.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ОВЗ производится с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

7. Организация воспитательной работы в процессе реализации дисциплины как компонента образовательной программы

В соответствии с действующим законодательством Российской Федерации, локальными нормативными актами Института в рамках реализации дисциплины осуществляется воспитательная работа, направленная на закрепление духовно-нравственных ценностей и (или) развитие высоконравственной личности, способной в полной мере реализовывать свой потенциал и проявить инициативность в условиях современного общества.

Воспитательная работа в рамках реализации дисциплины «Машинное обучение, базовый курс» как компонента образовательной программы основана на использовании аксиологического, культурно-исторического, системно-деятельностного и личностно ориентированного подхода с учетом основных принципов воспитания: гуманистической направленности, совместной деятельности участников образовательного процесса, следования нравственному примеру, безопасной жизнедеятельности и инклюзивности.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебник для вузов / А. В. Платонов. - 2-е изд. - Москва : Издательство Юрайт, 2026. - 78 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-22200-5. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/600893> (дата обращения: 03.08.2026).
2. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2026. - 478 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-20363-9. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/583592> (дата обращения: 03.08.2026).

б) дополнительная литература:

3. Митина, О. А. Бизнес-аналитика. Введение в обработку и анализ данных : учебник для вузов / О. А. Митина. - Москва : Издательство Юрайт, 2026. - 172 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-21811-4. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/590486> (дата обращения: 03.08.2026).

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Название	Эл.адрес	Режим доступа
Личный кабинет обучающегося ОЧУ ВО «МИП» (СДО на базе LMS Moodle)	https://sdo.mip.institute/	для авторизованных пользователей, из любой точки, где есть Интернет
Федеральный портал «Российское образование»	https://edu.ru/	свободный, из любой точки, где есть Интернет
Национальный открытый университет «ИНТУИТ»	https://intuit.ru/	свободный, из любой точки, где есть Интернет
Национальная платформа «Открытое образование»	https://openedu.ru/	свободный, из любой точки, где есть Интернет

Профессиональное сообщество ИТ-специалистов «Хабр»	https://habr.com/ru/	свободный, из любой точки, где есть Интернет
--	---	---

8.3. Электронно-библиотечные системы

Название	Эл. адрес	Режим доступа
Электронно-библиотечная система ЮРАЙТ	https://urait.ru/	для авторизованных пользователей, из любой точки, где есть Интернет

8.4. Перечень комплектов лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при изучении учебной дисциплины (модуля)

Название ПО	Характер ПО
операционная система Windows 10	лицензионное ПО
пакет офисных программ LibreOffice	свободно распространяемое ПО (свободная лицензия)
статистический пакет Jamovi	свободно распространяемое ПО (свободная лицензия)
статистический пакет GNU PSPP	свободно распространяемое ПО (свободная лицензия)
система управления проектами ProjectLibre	свободно распространяемое ПО (свободная лицензия)
антивирусная программа «Лаборатория Касперского»	лицензионное отечественное ПО
архиватор 7-Zip	свободно распространяемое ПО (свободная лицензия)
Яндекс.Браузер	свободно распространяемое отечественное ПО (свободная лицензия)
язык программирования Python 3	свободно распространяемое ПО (свободная лицензия PSF)
среда разработки Visual Studio Code	свободно распространяемое ПО (бесплатная лицензия)
среда разработки PyCharm Community Edition	свободно распространяемое ПО (свободная лицензия Apache 2.0)
система управления версиями Git	свободно распространяемое ПО (свободная лицензия GNU GPL)
система управления базами данных PostgreSQL	свободно распространяемое ПО (свободная лицензия)
средство администрирования баз данных DBeaver Community	свободно распространяемое ПО (свободная лицензия Apache 2.0)
библиотеки Python для анализа данных и машинного обучения NumPy, pandas, scikit-learn	свободно распространяемое ПО (свободные лицензии BSD)
графический редактор GIMP	свободно распространяемое ПО (свободная лицензия GNU GPL)
векторный графический редактор Inkscape	свободно распространяемое ПО (свободная лицензия GNU GPL)
платформа видеоконференцсвязи LiveDigital	лицензионное отечественное ПО

8.5. Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Название	Эл. адрес	Режим доступа
----------	-----------	---------------

Национальная библиографическая база данных научного цитирования, научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://www.elibrary.ru	Ресурс открытого доступа
Интернет-ресурс Российской Государственной Библиотеки	https://www.rsl.ru	Ресурс открытого доступа
Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink	https://link.springer.com	Ресурс открытого доступа
Реферативная база зарубежных научных публикаций	https://www.scilit.net/	Ресурс открытого доступа
Научная электронная библиотека (база научных статей) «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru/	Ресурс открытого доступа
Некоммерческие интернет-версии справочно-правовой информационной системы КонсультантПлюс	https://www.consultant.ru/online/	Ресурс открытого доступа
Информационно-правовой портал справочно-правовой информационной системы Гарант	https://www.garant.ru	Ресурс открытого доступа

8.6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)	Собственность или оперативное управление, хозяйственное ведение, аренда (субаренда), безвозмездное пользование, практическая подготовка	Полное наименование собственника (арендодателя, ссудодателя) объекта недвижимого имущества	Документ - основание возникновения права (реквизиты и срок действия)
1	2	3	4	5	6	7
1	Б1.В.07 Машинное обучение, базовый курс	Аудитория 104 Компьютерный класс для проведения учебных занятий лекционного, семинарского и практического типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы обучающихся Специализированная мебель: парта двухместная для обучающегося - 6 шт. (12 мест), рабочее место преподавателя (стол и стул) - 1 шт.,	117105, Российская Федерация, город Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Донской, шоссе Варшавское, дом 2, помещение 3/1; кадастровый номер 77:05:0001020:365 4; Этаж 1, помещение III, комната 24 (Аудитория внутренний № 104; 28,0 кв.м.)	Аренда	Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования «Московская Бизнес Академия» (АНО ДПО «МБА»), ИНН 9725034765, ОГРН 1207700285143	Договор аренды нежилых помещений № 20-03/26 от 20.03.2026 в редакции Дополнительного соглашения № 1 от 18.06.2026; срок аренды 11 месяцев, с 20.03.2026 по 19.02.2027; государственная регистрация договора аренды не требуется (пункт 2 статьи 651 ГК РФ)

		стеллаж - 1 шт.; Оборудование и технические средства обучения: монитор IRU Office 310K2 с доступом к сети «Интернет» - 13 шт., доска маркерная - 1 шт. Программное обеспечение: операционная система Windows 10, пакет офисных программ LibreOffice (свободная лицензия), статистический пакет Jamovi (свободная лицензия), статистический пакет GNU PSPP (свободная лицензия), система управления проектами ProjectLibre (свободная лицензия), антивирусная программа «Лаборатория Касперского», архиватор 7-Zip (свободная лицензия), Яндекс.Браузер (свободная лицензия), язык программирования Python 3 (свободная лицензия PSF), среда разработки Visual Studio Code (бесплатная лицензия), среда разработки PyCharm Community Edition (свободная лицензия Apache 2.0), система управления версиями Git (свободная лицензия GNU GPL), система управления базами данных PostgreSQL (свободная лицензия), средство администрирования баз данных DBeaver Community (свободная лицензия Apache 2.0), библиотеки Python для анализа данных и машинного обучения NumPy, pandas, scikit-learn (свободные лицензии BSD), фреймворк глубокого обучения PyTorch (свободная лицензия BSD), среда				
--	--	--	--	--	--	--

		разработки мобильных приложений Android Studio (бесплатная лицензия), фреймворк кроссплатформенной мобильной разработки Flutter (свободная лицензия BSD), язык программирования R (свободная лицензия GNU GPL), графический редактор GIMP (свободная лицензия GNU GPL), векторный графический редактор Inkscape (свободная лицензия GNU GPL), платформа видеоконференцсвязи LiveDigital				
--	--	---	--	--	--	--

9. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

Оценочные процедуры и их краткое описание.

Итоговой формой аттестации по дисциплине является экзамен. Оценка результатов обучения проводится на основе критериев, приведенных в настоящей рабочей программе.

Процедура оценивания результатов успеваемости студентов по дисциплине предполагает проведение текущей, рубежной и промежуточной аттестации. Материалы оценочных средств представлены в фонде оценочных средств учебной дисциплины дисциплине (см. приложение ФОС по дисциплине)

Виды контроля	Оценочное средство
Текущий контроль	тестирование, практико-ориентированные задания, доклад, реферат, эссе
Рубежный контроль	контрольная работа (тесты, задания)
Промежуточный контроль	тестирование, практико-ориентированные задания

9.1. Описание оценочных средств текущего, рубежного и промежуточного контроля

№	Наименование ОС (процесс / конечный продукт)	Краткая характеристика оценочного средства	Контрольно-измерительные материалы
1	Опрос	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Тестовые задания, вопросы по темам, разделам, практико-ориентированные задания
2	Тестирование	Система стандартизированных простых и комплексных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний, умений и владений обучающегося. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов.	Тестовые задания

3	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу, выполняется в письменном виде по предложенным вопросам	Тестовые задания, вопросы по темам, разделам, практико-ориентированные задания
4	Практические задания и кейсы	Частично регламентированное задание по практической подготовке в профессиональной деятельности, имеющее алгоритмическое или нестандартное решение, позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных научных областей в практическую подготовку, связанную с профессиональной деятельности. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	практико-ориентированные задания
5	Доклад	Расширенное письменное или устное сообщение на основе совокупности ранее опубликованных исследовательских, научных разработок, по соответствующей отрасли научных знаний, имеющих значение для теории науки и практического применения. Представляет собой обобщенное изложение результатов проведенных исследований, экспериментов и разработок, известных широкому кругу специалистов в отрасли научных знаний.	темы докладов; критерии оценки
6	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной учебно-исследовательской темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	темы рефератов; критерии оценки
7	Эссе	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Выполняется индивидуально в письменной форме по выбранной теме.	темы эссе; критерии оценки

9.2. Формы текущего/рубежного контроля успеваемости и достижения результатов обучения

№	Наименование и содержание по темам (разделам)	Краткое содержание	Формы текущего контроля	Компетенции
1	Тема 1. Задачи и жизненный цикл машинного обучения	Бизнес-цель, формализация, данные, обучение, оценка, внедрение и наблюдение. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ПК-3
2	Тема 2. Выборка, признаки и целевая переменная	Объект, признак, метка, генеральная совокупность, смещение и утечка данных. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ПК-3
3	Тема 3. Разделение данных и базовая модель	Обучающая, валидационная и тестовая части, случайность, стратификация и baseline. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ПК-3

4	Тема 4. Предобработка и подготовка признаков	Пропуски, кодирование категорий, масштабирование, выбросы и преобразования без утечки. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ПК-3
5	Тема 5. Линейная регрессия	Линейная зависимость, коэффициенты, остатки, функция потерь и предпосылки. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ПК-3
6	Тема 6. Логистическая регрессия	Вероятность класса, логит, граница решения, порог и интерпретация коэффициентов. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ПК-3
7	Тема 7. Метрики регрессии	MAE, MSE, RMSE, коэффициент детерминации, устойчивость и связь с задачей. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ПК-3
8	Тема 8. Метрики классификации	Матрица ошибок, accuracy, precision, recall, F1, ROC-AUC и выбор порога. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ПК-3
9	Тема 9. Обобщение и переобучение	Смещение, разброс, сложность модели, обучающая и тестовая ошибки. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование. Контрольная работа	ПК-3
10	Тема 10. Регуляризация	Штраф за сложность, L1, L2, разреженность, масштабирование и подбор коэффициента. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ПК-3
11	Тема 11. Кросс-валидация и подбор параметров	Складки, стратификация, временной порядок, grid search и вложенная оценка. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ПК-3
12	Тема 12. Деревья решений	Разбиения, критерий неоднородности, глубина, листья, переобучение и интерпретация. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ПК-3
13	Тема 13. Ансамбли моделей	Бэггинг, случайный лес, бустинг, усреднение ошибок и важность признаков. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ПК-3
14	Тема 14. Метод ближайших соседей	Мера расстояния, число соседей, масштаб признаков и стоимость предсказания. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения	Опрос. Тестирование	ПК-3

		типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.		
15	Тема 15. Кластеризация	Обучение без учителя, k-means, число кластеров, силуэт и ограниченность интерпретации. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ПК-3
16	Тема 16. Конвейеры scikit-learn	Estimator, transformer, pipeline, ColumnTransformer и воспроизводимая цепочка преобразований. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ПК-3
17	Тема 17. Дисбаланс, калибровка и объяснение	Взвешивание классов, порог, вероятность, важность признаков и локальные объяснения. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование	ПК-3
18	Тема 18. Воспроизводимость и контроль модели	Случайное состояние, версия данных, эксперимент, сдвиг распределения и переобучение. Рассматриваются определения, свойства, алгоритмы решения типовых задач и способы проверки результата. Показаны связи темы с задачами прикладной информатики.	Опрос. Тестирование. Контрольная работа	ПК-3

9.3. Критерии оценки результатов текущего и рубежного контроля

Критерии оценки	Баллы	Оценка
Опрос		
обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);	5	Отлично
обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);	4	Хорошо
обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);	3	Удовлетворительно
обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет термино-	2	Неудовлетворительно

логией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).		
Тестирование		
Количество выполненных тестовых заданий		
90-100%	5	Отлично
74-89%	4	Хорошо
60-73%	3	Удовлетворительно
менее 60%	2	Неудовлетворительно
Контрольная работа		
показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход при ответе на вопросы, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие выводы; – работа выполнена грамотно с точки зрения поставленной задачи, т.е. без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета	5	Отлично
показан достаточный уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход при ответе на вопросы, умение анализировать проблему и делать обобщающие выводы; – работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов.	4	Хорошо
показаны минимальные знания по основным темам контрольной работы; – выполнено не менее половины работы или допущены в ней: а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов	3	Удовлетворительно
число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины работы; – если обучающийся не приступал к выполнению работы или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий	2	Неудовлетворительно
Практические задания, кейсы		
продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);	5	Отлично
грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно	4	Хорошо
обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно	3	Удовлетворительно
обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют	2	Неудовлетворительно
Доклад, реферат, эссе		
Соответствие целям и задачам дисциплины, актуальность темы и рассматриваемых проблем, соответствие содержания заявленной теме, заявленная тема полностью раскрыта, рассмотрение дискуссионных вопросов по проблеме, сопоставлены различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, научность языка изложения, логичность и последовательность в изложении материала, количество исследованной литературы, в том числе	5	Отлично

новейших источников по проблеме, четкость выводов, оформление работы соответствует предъявляемым требованиям.		
Соответствие целям и задачам дисциплины, актуальность темы и рассматриваемых проблем, соответствие содержания заявленной теме, научность языка изложения, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, отсутствуют новейшие литературные источники по проблеме, при оформлении работы имеются недочеты.	4	Хорошо
Соответствие целям и задачам дисциплины, содержание работы не в полной мере соответствует заявленной теме, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, использовано небольшое количество научных источников, нарушена логичность и последовательность в изложении материала, при оформлении работы имеются недочеты	3	Удовлетворительно
Работа не соответствует целям и задачам дисциплины, содержание работы не соответствует заявленной теме, содержание работы изложено не научным стилем	2	Неудовлетворительно

9.4. Процедура промежуточной аттестации

Процедура промежуточной аттестации с дополнительным аттестационным испытанием (Экзамен)

Сдача экзамена предусмотрена в форме выполнения тестовых и практико-ориентированных заданий по дисциплине (см. ФОС). Продолжительность тестирования - 30 минут.

При проведении компьютерного тестирования оценка результатов определяется по сумме баллов, полученных за правильно выполненные тестовые оценочные задания.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающимся набрано от 85 до 100 баллов;

оценка «хорошо» - от 67 до 84 баллов;

оценка «удовлетворительно» - от 50 до 66 баллов;

оценка «неудовлетворительно» - 49 баллов и менее.

Оценивание обучающегося на промежуточной аттестации в форме экзамена осуществляется в соответствии с критериями, представленными в таблице, и носит балльный характер.

9.5. Критерии оценки образовательных результатов обучающихся на экзамене по дисциплине:

Результат экзамена	Критерии оценки образовательных результатов
5, отлично	Оценка «5 (отлично)» выставляется обучающемуся, если по результатам выполнения экзаменационных заданий им набрано от 85 до 100 баллов. При этом обучающийся при выполнении тестовых и практико-ориентированных заданий экзамена продемонстрировал глубокое и прочное усвоение программного материала, умение тесно увязывать теорию с практикой, свободно справлялся с заданиями и вопросами, не затруднялся с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывал принятые решения. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне - высокий.
4, хорошо	Оценка «4 (хорошо)» выставляется обучающемуся, если по результатам выполнения экзаменационных заданий им набрано от 67 до 84 баллов. При этом обучающийся при выполнении тестовых и практико-ориентированных заданий экзамена продемонстрировал твердое знание программного материала, грамотно и по существу отвечал на вопросы, не допускал существенных неточностей, правильно применял теоретические положения при решении практико-ориентированных заданий. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне - хороший (средний).
3, удовлетворительно	Оценка «3 (удовлетворительно)» выставляется обучающемуся, если по результатам выполнения экзаменационных заданий им набрано от 50 до 66 баллов. При этом обучающийся при выполнении тестовых и практико-

	ориентированных заданий экзамена продемонстрировал знание только основного программного материала без усвоения его деталей, допускал неточности и недостаточно правильные формулировки, испытывал затруднения при выполнении практико-ориентированных заданий. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне - достаточный.
2, неудовлетворительно	Оценка «2 (неудовлетворительно)» выставляется обучающемуся, если по результатам выполнения экзаменационных заданий им набрано 49 баллов и менее. При этом обучающийся при выполнении тестовых и практико-ориентированных заданий экзамена продемонстрировал незнание значительной части программного материала, допускал существенные ошибки, не справлялся с практико-ориентированными заданиями. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на недостаточном уровне или не сформированы.

9.6. Соответствие уровня освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Код	Содержание компетенции
ПК-3	Способен выполнять работы по созданию и сопровождению информационной системы

Показатель оценивания/результаты обучения	Критерии оценивания			
	2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
Знает (ПК-3.1)	Не знает: архитектурные стили современных ИС; методы прототипирования; принципы проектирования реляционных и нереляционных БД; нотации ER-моделирования; методы проектирования и дизайна ИС; требования 152-ФЗ к защите данных специальных категорий	Демонстрирует только частичное знание: архитектурные стили современных ИС; методы прототипирования; принципы проектирования реляционных и нереляционных БД; нотации ER-моделирования; методы проектирования и дизайна ИС; требования 152-ФЗ к защите данных специальных категорий	Демонстрирует знание: архитектурные стили современных ИС; методы прототипирования; принципы проектирования реляционных и нереляционных БД; нотации ER-моделирования; методы проектирования и дизайна ИС; требования 152-ФЗ к защите данных специальных категорий	Знает в полной мере: архитектурные стили современных ИС; методы прототипирования; принципы проектирования реляционных и нереляционных БД; нотации ER-моделирования; методы проектирования и дизайна ИС; требования 152-ФЗ к защите данных специальных категорий
Умеет (ПК-3.1)	Не умеет: проектировать архитектуру и БД информационной системы; разрабатывать прототипы ИС и ее программных модулей; обосновывать выбор технологического стека и СУБД	Демонстрирует только частичное умение: проектировать архитектуру и БД информационной системы; разрабатывать прототипы ИС и ее программных модулей; обосновывать выбор технологического стека и СУБД	Демонстрирует умение: проектировать архитектуру и БД информационной системы; разрабатывать прототипы ИС и ее программных модулей; обосновывать выбор технологического стека и СУБД	Умеет в полной мере: проектировать архитектуру и БД информационной системы; разрабатывать прототипы ИС и ее программных модулей; обосновывать выбор технологического стека и СУБД
Владеет (ПК-3.1)	Не владеет: инструментами архитектурного проектирования и моделирования БД;	Демонстрирует только частичное владение: инструментами архитек-	Демонстрирует владение: инструментами архитектурного	Владеет в полной мере: инструментами архитектурного проектиро-

	практикой прототипирования; инструментами проектирования ИС (PlantUML, ER-нотации, средства разработки)	турного проектирования и моделирования БД; практикой прототипирования; инструментами проектирования ИС (PlantUML, ER-нотации, средства разработки)	проектирования и моделирования БД; практикой прототипирования; инструментами проектирования ИС (PlantUML, ER-нотации, средства разработки)	вания и моделирования БД; практикой прототипирования; инструментами проектирования ИС (PlantUML, ER-нотации, средства разработки)
Знает (ПК-3.2)	Не знает: технологии развертывания ИС (CI/CD, контейнеризация, оркестрация); технологии интеграции (REST, GraphQL, message brokers); типовые внешние сервисы mental-health индустрии (видеосвязь, отправка уведомлений, оплаты)	Демонстрирует только частичное знание: технологии развертывания ИС (CI/CD, контейнеризация, оркестрация); технологии интеграции (REST, GraphQL, message brokers); типовые внешние сервисы mental-health индустрии (видеосвязь, отправка уведомлений, оплаты)	Демонстрирует знание: технологии развертывания ИС (CI/CD, контейнеризация, оркестрация); технологии интеграции (REST, GraphQL, message brokers); типовые внешние сервисы mental-health индустрии (видеосвязь, отправка уведомлений, оплаты)	Знает в полной мере: технологии развертывания ИС (CI/CD, контейнеризация, оркестрация); технологии интеграции (REST, GraphQL, message brokers); типовые внешние сервисы mental-health индустрии (видеосвязь, отправка уведомлений, оплаты)
Умеет (ПК-3.2)	Не умеет: разворачивать ИС в целевом окружении; разрабатывать интеграционные решения; настраивать конвейеры непрерывной интеграции и развертывания	Демонстрирует только частичное умение: разворачивать ИС в целевом окружении; разрабатывать интеграционные решения; настраивать конвейеры непрерывной интеграции и развертывания	Демонстрирует умение: разворачивать ИС в целевом окружении; разрабатывать интеграционные решения; настраивать конвейеры непрерывной интеграции и развертывания	Умеет в полной мере: разворачивать ИС в целевом окружении; разрабатывать интеграционные решения; настраивать конвейеры непрерывной интеграции и развертывания
Владеет (ПК-3.2)	Не владеет: инструментами развертывания и интеграции ИС (Docker, Kubernetes, GitLab CI, GitHub Actions); практикой работы с API внешних сервисов; приемами обеспечения отказоустойчивости интеграций	Демонстрирует только частичное владение: инструментами развертывания и интеграции ИС (Docker, Kubernetes, GitLab CI, GitHub Actions); практикой работы с API внешних сервисов; приемами обеспечения отказоустойчивости интеграций	Демонстрирует владение: инструментами развертывания и интеграции ИС (Docker, Kubernetes, GitLab CI, GitHub Actions); практикой работы с API внешних сервисов; приемами обеспечения отказоустойчивости интеграций	Владеет в полной мере: инструментами развертывания и интеграции ИС (Docker, Kubernetes, GitLab CI, GitHub Actions); практикой работы с API внешних сервисов; приемами обеспечения отказоустойчивости интеграций
Знает (ПК-3.3)	Не знает: методы моделирования бизнес-процессов (BPMN, EPC, IDEF); методы сбора и анализа эксплуатационных данных; принципы продуктовой аналитики и data-driven подхода; основы машинного обучения для оптими-	Демонстрирует только частичное знание: методы моделирования бизнес-процессов (BPMN, EPC, IDEF); методы сбора и анализа эксплуатационных данных; принципы продуктовой анали-	Демонстрирует знание: методы моделирования бизнес-процессов (BPMN, EPC, IDEF); методы сбора и анализа эксплуатационных данных; принципы продуктовой анали-	Знает в полной мере: методы моделирования бизнес-процессов (BPMN, EPC, IDEF); методы сбора и анализа эксплуатационных данных; принципы продуктовой анали-

	зации ИС	тики и data-driven подхода; основы машинного обучения для оптимизации ИС	тики и data-driven подхода; основы машинного обучения для оптимизации ИС	тики и data-driven подхода; основы машинного обучения для оптимизации ИС
Умеет (ПК-3.3)	Не умеет: документировать и моделировать существующие бизнес-процессы заказчика; собирать и анализировать эксплуатационные данные ИС; формулировать обоснованные рекомендации по оптимизации	Демонстрирует только частичное умение: документировать и моделировать существующие бизнес-процессы заказчика; собирать и анализировать эксплуатационные данные ИС; формулировать обоснованные рекомендации по оптимизации	Демонстрирует умение: документировать и моделировать существующие бизнес-процессы заказчика; собирать и анализировать эксплуатационные данные ИС; формулировать обоснованные рекомендации по оптимизации	Умеет в полной мере: документировать и моделировать существующие бизнес-процессы заказчика; собирать и анализировать эксплуатационные данные ИС; формулировать обоснованные рекомендации по оптимизации
Владеет (ПК-3.3)	Не владеет: инструментами моделирования бизнес-процессов (Camunda Modeler, Bizagi); инструментами анализа данных (Python/pandas, продуктовые аналитические платформы); практикой подготовки аналитических отчетов	Демонстрирует только частичное владение: инструментами моделирования бизнес-процессов (Camunda Modeler, Bizagi); инструментами анализа данных (Python/pandas, продуктовые аналитические платформы); практикой подготовки аналитических отчетов	Демонстрирует владение: инструментами моделирования бизнес-процессов (Camunda Modeler, Bizagi); инструментами анализа данных (Python/pandas, продуктовые аналитические платформы); практикой подготовки аналитических отчетов	Владеет в полной мере: инструментами моделирования бизнес-процессов (Camunda Modeler, Bizagi); инструментами анализа данных (Python/pandas, продуктовые аналитические платформы); практикой подготовки аналитических отчетов

10. Оценочные средства для проведения контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (далее - ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и основной профессиональной образовательной программы.

Фонд оценочных средств представляет собой комплекс учебных заданий, предназначенных для измерения уровня достижений обучающимся установленных результатов обучения, и используется при проведении текущей и промежуточной аттестации (в период зачетно-экзаменационной сессии).

Цель ФОС - установление соответствия уровня подготовки обучающихся на данном этапе обучения требованиям рабочей программы дисциплины.

Основными задачами ФОС по учебной дисциплине являются:

- контроль достижений целей реализации ОП - формирование компетенций;
- контроль процесса приобретения обучающимся необходимых знаний, умений, навыков (владения/опыта деятельности) и уровня сформированности компетенций;
- оценка достижений обучающегося;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование методов обучения в образовательном процессе.

10.1. Типовые контрольные задания для проведения текущей/рубежной аттестации по дисциплине (модулю).

Примерный перечень тем (доклад, реферат, эссе)

Примерные темы докладов.

1. Задачи и жизненный цикл машинного обучения: содержание метода и область применения.
2. Выборка, признаки и целевая переменная: содержание метода и область применения.
3. Разделение данных и базовая модель: содержание метода и область применения.
4. Предобработка и подготовка признаков: содержание метода и область применения.
5. Линейная регрессия: содержание метода и область применения.
6. Логистическая регрессия: содержание метода и область применения.
7. Метрики регрессии: содержание метода и область применения.
8. Метрики классификации: содержание метода и область применения.
9. Обобщение и переобучение: содержание метода и область применения.
10. Регуляризация: содержание метода и область применения.
11. Примерные темы рефератов
12. Сравнительный анализ методов по теме «Логистическая регрессия».
13. Сравнительный анализ методов по теме «Метрики регрессии».
14. Сравнительный анализ методов по теме «Метрики классификации».
15. Сравнительный анализ методов по теме «Обобщение и переобучение».
16. Сравнительный анализ методов по теме «Регуляризация».
17. Сравнительный анализ методов по теме «Кросс-валидация и подбор параметров».
18. Сравнительный анализ методов по теме «Деревья решений».
19. Сравнительный анализ методов по теме «Ансамбли моделей».
20. Сравнительный анализ методов по теме «Метод ближайших соседей».
21. Сравнительный анализ методов по теме «Кластеризация».

Примерные темы эссе.

1. Роль дисциплины «Машинное обучение, базовый курс» в подготовке специалиста по прикладной информатике.
2. Почему формальная модель требует содержательной интерпретации.
3. Как проверка условий метода влияет на надежность результата.
4. Граница между вычислительной процедурой и обоснованным решением.

5. Как выбирать уровень детализации модели прикладной задачи.
6. Почему воспроизводимость решения важна в профессиональной деятельности.

Типовые контрольные задания для проведения рубежного контроля по дисциплине (модулю).

Контрольная работа № 1

Вариант 1

1. Решите типовую задачу по теме «Разделение данных и базовая модель».
2. Обоснуйте метод для темы «Логистическая регрессия».

Вариант 2

1. Решите типовую задачу по теме «Линейная регрессия».
2. Проверьте результат по теме «Метрики классификации».

Контрольная работа № 2

Вариант 1

1. Постройте модель по теме «Ансамбли моделей».
2. Выполните расчет по теме «Конвейеры scikit-learn».

Вариант 2

1. Сравните два метода по теме «Метод ближайших соседей».
2. Интерпретируйте результат по теме «Воспроизводимость и контроль модели».

10.2. Примерный перечень тестовых заданий для текущего/рубежного/промежуточного контроля

Система оценивания тестовых заданий

Типы заданий	Время выполнения заданий (мин.)	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа	2	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов.
Задание закрытого типа с выбором 2 вариантов ответа	3	Полное совпадение с верным ответом оценивается 2 баллами; если допущена 1 ошибка - 1 балл; более 1 ошибки или ответ отсутствует - 0 баллов.
Задание открытого типа на дополнение	4	Полный правильный ответ на задание оценивается 2 баллами; если допущены ошибки или ответ отсутствует - 0 баллов.
Задание закрытого типа на установление соответствия	6	Полное совпадение с верным ответом оценивается 3 баллами; если допущена 1 ошибка - 2 балла, если допущены 2 ошибки - 1 балл, если допущены более 2 ошибок или ответ отсутствует - 0 баллов.
Задание закрытого типа (практико-ориентированные задания,	5	Совпадение с верным ответом оценивается 5 баллами; неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов.

кейсы)		
--------	--	--

Примерные тестовые задания

П/Н	Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса
Задания с 1 вариантом ответа			
1.	ПК-3.1.1	2) выборка	Какое понятие соответствует определению: ограниченная совокупность наблюдений, используемая для обучения или оценки модели? 1) признак 2) выборка 3) целевая переменная 4) модель
2.	ПК-3.3.2	1) признак	Какое понятие соответствует определению: измеримая характеристика объекта, подаваемая модели на вход? 1) признак 2) целевая переменная 3) модель 4) функция потерь
3.	ПК-3.2.4	4) целевая переменная	Какое понятие соответствует определению: значение, которое модель должна предсказывать? 1) модель 2) функция потерь 3) переобучение 4) целевая переменная
4.	ПК-3.1.6	4) модель	Какое понятие соответствует определению: параметризованное правило преобразования признаков в предсказание? 1) функция потерь 2) переобучение 3) регуляризация 4) модель
5.	ПК-3.3.7	1) функция потерь	Какое понятие соответствует определению: числовая мера ошибки, минимизируемая при обучении? 1) функция потерь 2) переобучение 3) регуляризация 4) кросс-валидация
6.	ПК-3.2.9	3) переобучение	Какое понятие соответствует определению: состояние, при котором модель хорошо описывает обучение, но плохо работает на новых данных? 1) регуляризация 2) кросс-валидация 3) переобучение 4) дерево решений
7.	ПК-3.1.11	4) регуляризация	Какое понятие соответствует определению: ограничение сложности модели через штраф или структурное условие? 1) кросс-валидация 2) дерево решений 3) кластеризация 4) регуляризация
8.	ПК-3.3.12	2) кросс-валидация	Какое понятие соответствует определению: многократная оценка модели на разных непересекающихся частях выборки? 1) дерево решений 2) кросс-валидация 3) кластеризация 4) выборка

9.	ПК-3.2.14	4) дерево решений	Какое понятие соответствует определению: модель последовательных разбиений пространства признаков? 1) кластеризация 2) выборка 3) признак 4) дерево решений
10.	ПК-3.1.16	2) кластеризация	Какое понятие соответствует определению: разбиение объектов на группы по сходству без целевых меток? 1) выборка 2) кластеризация 3) признак 4) целевая переменная
Задания с 2 вариантами ответа			
11.	ПК-3.2.1	2) Для понятия «выборка» верно следующее свойство: должна отражать условия будущего применения; 4) Понятие «выборка» определяется как ограниченная совокупность наблюдений, используемая для обучения или оценки модели.	Выберите два верных утверждения о понятии «выборка»: 1) Понятие «выборка» определяется как полный перечень признаков, доступных модели. 2) Для понятия «выборка» верно следующее свойство: должна отражать условия будущего применения. 3) Для понятия «выборка» верно следующее свойство: качество модели не зависит от способа отбора наблюдений в выборку. 4) Понятие «выборка» определяется как ограниченная совокупность наблюдений, используемая для обучения или оценки модели.
12.	ПК-3.1.3	1) Для понятия «признак» верно следующее свойство: может требовать кодирования, масштабирования и контроля утечки; 3) Понятие «признак» определяется как измеримая характеристика объекта, подаваемая модели на вход.	Выберите два верных утверждения о понятии «признак»: 1) Для понятия «признак» верно следующее свойство: может требовать кодирования, масштабирования и контроля утечки. 2) Понятие «признак» определяется как значение, которое модель должна предсказывать. 3) Понятие «признак» определяется как измеримая характеристика объекта, подаваемая модели на вход. 4) Для понятия «признак» верно следующее свойство: может использоваться независимо от того, известен ли он в момент предсказания.
13.	ПК-3.3.4	1) Понятие «целевая переменная» определяется как значение, которое модель должна предсказывать; 4) Для понятия «целевая переменная» верно следующее свойство: задает тип задачи и способ расчета ошибки.	Выберите два верных утверждения о понятии «целевая переменная»: 1) Понятие «целевая переменная» определяется как значение, которое модель должна предсказывать. 2) Для понятия «целевая переменная» верно следующее свойство: не влияет на выбор метрики качества модели. 3) Понятие «целевая переменная» определяется как параметр модели, настраиваемый при обучении. 4) Для понятия «целевая переменная» верно следующее свойство: задает тип задачи и способ расчета ошибки.
14.	ПК-3.2.6	1) Понятие «модель» определяется как параметризованное правило преобразования признаков в предсказание; 4) Для понятия «модель» верно следующее свойство: обучается на данных и оценивается на независимых наблюдениях.	Выберите два верных утверждения о понятии «модель»: 1) Понятие «модель» определяется как параметризованное правило преобразования признаков в предсказание. 2) Для понятия «модель» верно следующее свойство: оценивается на тех же наблюдениях, на которых обучалась. 3) Понятие «модель» определяется как таблица наблюдений, подготовленная для обучения. 4) Для понятия «модель» верно следующее свойство:

			обучается на данных и оценивается на независимых наблюдениях.
15.	ПК-3.1.8	1) Понятие «функция потерь» определяется как числовая мера ошибки, минимизируемая при обучении; 4) Для понятия «функция потерь» верно следующее свойство: задает предпочтения алгоритма относительно разных ошибок.	Выберите два верных утверждения о понятии «функция потерь»: 1) Понятие «функция потерь» определяется как числовая мера ошибки, минимизируемая при обучении. 2) Понятие «функция потерь» определяется как мера сходства объектов, используемая для их группировки. 3) Для понятия «функция потерь» верно следующее свойство: одинаково штрафует любые виды ошибок во всех задачах. 4) Для понятия «функция потерь» верно следующее свойство: задает предпочтения алгоритма относительно разных ошибок.
16.	ПК-3.3.9	1) Для понятия «переобучение» верно следующее свойство: связано с чрезмерной сложностью и недостаточной проверкой; 4) Понятие «переобучение» определяется как состояние, при котором модель хорошо описывает обучение, но плохо работает на новых данных.	Выберите два верных утверждения о понятии «переобучение»: 1) Для понятия «переобучение» верно следующее свойство: связано с чрезмерной сложностью и недостаточной проверкой. 2) Понятие «переобучение» определяется как состояние, при котором модель плохо описывает и обучающие, и новые данные. 3) Для понятия «переобучение» верно следующее свойство: устраняется увеличением числа параметров модели. 4) Понятие «переобучение» определяется как состояние, при котором модель хорошо описывает обучение, но плохо работает на новых данных.
17.	ПК-3.2.11	2) Для понятия «регуляризация» верно следующее свойство: снижает разброс ценой возможного увеличения смещения; 3) Понятие «регуляризация» определяется как ограничение сложности модели через штраф или структурное условие.	Выберите два верных утверждения о понятии «регуляризация»: 1) Для понятия «регуляризация» верно следующее свойство: всегда уменьшает ошибку модели на обучающей выборке. 2) Для понятия «регуляризация» верно следующее свойство: снижает разброс ценой возможного увеличения смещения. 3) Понятие «регуляризация» определяется как ограничение сложности модели через штраф или структурное условие. 4) Понятие «регуляризация» определяется как приведение значений признаков к единому масштабу.
18.	ПК-3.1.13	1) Понятие «кросс-валидация» определяется как многократная оценка модели на разных непересекающихся частях выборки; 4) Для понятия «кросс-валидация» верно следующее свойство: снижает зависимость результата от одного разделения.	Выберите два верных утверждения о понятии «кросс-валидация»: 1) Понятие «кросс-валидация» определяется как многократная оценка модели на разных непересекающихся частях выборки. 2) Понятие «кросс-валидация» определяется как однократное разделение данных на обучающую и тестовую части. 3) Для понятия «кросс-валидация» верно следующее свойство: допускает попадание одного объекта в обучающую и проверочную части одной складки. 4) Для понятия «кросс-валидация» верно следующее свойство: снижает зависимость результата от одного разделения.
19.	ПК-3.3.14	1) Понятие «дерево решений» определяется как модель последовательных разбиений пространства признаков; 4) Для понятия «дерево решений» верно следующее свойство: дает	Выберите два верных утверждения о понятии «дерево решений»: 1) Понятие «дерево решений» определяется как модель последовательных разбиений пространства признаков. 2) Для понятия «дерево решений» верно следующее свойство: не может переобучиться при любой глу-

		нелинейные правила и склонна к переобучению без ограничений.	бине. 3) Понятие «дерево решений» определяется как линейная модель с пороговой функцией активации. 4) Для понятия «дерево решений» верно следующее свойство: дает нелинейные правила и склонна к переобучению без ограничений.
20.	ПК-3.2.16	1) Понятие «кластеризация» определяется как разбиение объектов на группы по сходству без целевых меток; 2) Для понятия «кластеризация» верно следующее свойство: результат зависит от признаков, масштаба и выбранной меры.	Выберите два верных утверждения о понятии «кластеризация»: 1) Понятие «кластеризация» определяется как разбиение объектов на группы по сходству без целевых меток. 2) Для понятия «кластеризация» верно следующее свойство: результат зависит от признаков, масштаба и выбранной меры. 3) Для понятия «кластеризация» верно следующее свойство: результат не зависит от масштабирования признаков. 4) Понятие «кластеризация» определяется как отношение объектов к заранее известным классам по размеченным примерам.
Задания открытого типа на дополнение			
21.	ПК-3.3.1	выборка	Укажите термин: ограниченная совокупность наблюдений, используемая для обучения или оценки модели - это _____.
22.	ПК-3.2.3	признак	Укажите термин: измеримая характеристика объекта, подаваемая модели на вход - это _____.
23.	ПК-3.1.5	целевая переменная	Укажите термин: значение, которое модель должна предсказывать - это _____.
24.	ПК-3.3.6	модель	Укажите термин: параметризованное правило преобразования признаков в предсказание - это _____.
25.	ПК-3.2.8	функция потерь	Укажите термин: числовая мера ошибки, минимизируемая при обучении - это _____.
26.	ПК-3.1.10	переобучение	Укажите термин: состояние, при котором модель хорошо описывает обучение, но плохо работает на новых данных - это _____.
27.	ПК-3.3.11	регуляризация	Укажите термин: ограничение сложности модели через штраф или структурное условие - это _____.
28.	ПК-3.2.13	кросс-валидация	Укажите термин: многократная оценка модели на разных непересекающихся частях выборки - это _____.
29.	ПК-3.1.15	дерево решений	Укажите термин: модель последовательных разбиений пространства признаков - это _____.
30.	ПК-3.3.16	кластеризация	Укажите термин: разбиение объектов на группы по сходству без целевых меток - это _____.
Задания на установление соответствия			
31.	ПК-3.1.2	1 - б) выборка; 2 - г) признак; 3 - а) целевая переменная; 4 - в) модель	Установите соответствие между определением и термином: 1) ограниченная совокупность наблюдений, используемая для обучения или оценки модели 2) измеримая характеристика объекта, подаваемая модели на вход 3) значение, которое модель должна предсказывать 4) параметризованное правило преобразования признаков в предсказание а) целевая переменная б) выборка в) модель г) признак
32.	ПК-3.3.3	1 - г) признак; 2 - а) целевая переменная; 3 - б) модель; 4 - в) функция потерь	Установите соответствие между определением и термином: 1) измеримая характеристика объекта, подаваемая модели на вход

			2) значение, которое модель должна предсказывать 3) параметризованное правило преобразования признаков в предсказание 4) числовая мера ошибки, минимизируемая при обучении а) целевая переменная б) модель в) функция потерь г) признак
33.	ПК-3.2.5	1 - в) целевая переменная; 2 - г) модель; 3 - а) функция потерь; 4 - б) переобучение	Установите соответствие между определением и термином: 1) значение, которое модель должна предсказывать 2) параметризованное правило преобразования признаков в предсказание 3) числовая мера ошибки, минимизируемая при обучении 4) состояние, при котором модель хорошо описывает обучение, но плохо работает на новых данных а) функция потерь б) переобучение в) целевая переменная г) модель
34.	ПК-3.1.7	1 - б) модель; 2 - в) функция потерь; 3 - г) переобучение; 4 - а) регуляризация	Установите соответствие между определением и термином: 1) параметризованное правило преобразования признаков в предсказание 2) числовая мера ошибки, минимизируемая при обучении 3) состояние, при котором модель хорошо описывает обучение, но плохо работает на новых данных 4) ограничение сложности модели через штраф или структурное условие а) регуляризация б) модель в) функция потерь г) переобучение
35.	ПК-3.3.8	1 - г) функция потерь; 2 - в) переобучение; 3 - б) регуляризация; 4 - а) кросс-валидация	Установите соответствие между определением и термином: 1) числовая мера ошибки, минимизируемая при обучении 2) состояние, при котором модель хорошо описывает обучение, но плохо работает на новых данных 3) ограничение сложности модели через штраф или структурное условие 4) многократная оценка модели на разных непересекающихся частях выборки а) кросс-валидация б) регуляризация в) переобучение г) функция потерь
36.	ПК-3.2.10	1 - в) переобучение; 2 - б) регуляризация; 3 - а) кросс-валидация; 4 - г) дерево решений	Установите соответствие между определением и термином: 1) состояние, при котором модель хорошо описывает обучение, но плохо работает на новых данных 2) ограничение сложности модели через штраф или структурное условие 3) многократная оценка модели на разных непересекающихся частях выборки 4) модель последовательных разбиений пространства признаков а) кросс-валидация б) регуляризация в) переобучение

			г) дерево решений
37.	ПК-3.1.12	1 - б) регуляризация; 2 - а) кросс-валидация; 3 - г) дерево решений; 4 - в) кластеризация	Установите соответствие между определением и термином: 1) ограничение сложности модели через штраф или структурное условие 2) многократная оценка модели на разных непересекающихся частях выборки 3) модель последовательных разбиений пространства признаков 4) разбиение объектов на группы по сходству без целевых меток а) кросс-валидация б) регуляризация в) кластеризация г) дерево решений
38.	ПК-3.3.13	1 - а) кросс-валидация; 2 - г) дерево решений; 3 - в) кластеризация; 4 - б) выборка	Установите соответствие между определением и термином: 1) многократная оценка модели на разных непересекающихся частях выборки 2) модель последовательных разбиений пространства признаков 3) разбиение объектов на группы по сходству без целевых меток 4) ограниченная совокупность наблюдений, используемая для обучения или оценки модели а) кросс-валидация б) выборка в) кластеризация г) дерево решений
39.	ПК-3.2.15	1 - в) дерево решений; 2 - а) кластеризация; 3 - г) выборка; 4 - б) признак	Установите соответствие между определением и термином: 1) модель последовательных разбиений пространства признаков 2) разбиение объектов на группы по сходству без целевых меток 3) ограниченная совокупность наблюдений, используемая для обучения или оценки модели 4) измеримая характеристика объекта, подаваемая модели на вход а) кластеризация б) признак в) дерево решений г) выборка
40.	ПК-3.1.17	1 - б) кластеризация; 2 - г) выборка; 3 - а) признак; 4 - в) целевая переменная	Установите соответствие между определением и термином: 1) разбиение объектов на группы по сходству без целевых меток 2) ограниченная совокупность наблюдений, используемая для обучения или оценки модели 3) измеримая характеристика объекта, подаваемая модели на вход 4) значение, которое модель должна предсказывать а) признак б) кластеризация в) целевая переменная г) выборка
Практико-ориентированные задания (кейсы)			
41.	ПК-3.2.2	1) проверить способ отбора и различия с целевой совокупностью	Кейс. Модель прогноза отказа клиентов от консультаций обучена на данных пользователей веб-версии сервиса, а применяться будет в мобильном приложении с другой по составу аудиторией. Какое действие является обоснованным перед развертыванием модели?

			1) проверить способ отбора и различия с целевой совокупностью 2) развернуть модель без проверки, поскольку ее точность на обучающих данных высокая 3) увеличить обучающую выборку дублированием имеющихся записей 4) оценить модель на тех же данных, на которых она обучалась
42.	ПК-3.1.4	2) включать признак только если он доступен в момент предсказания	Кейс. Для прогноза неявки клиента на консультацию предложено включить в модель поле «причина отмены», которое администратор заполняет после пропущенной сессии. Какое действие является обоснованным? 1) включить поле, поскольку оно сильнее всего связано с целевой переменной 2) включать признак только если он доступен в момент предсказания 3) включить поле, заполнив пропуски в нем самым частым значением 4) включать в модель все поля базы без анализа момента их заполнения
43.	ПК-3.3.5	1) сформулировать метку однозначно и проверить момент ее появления	Кейс. Заказчик просит построить модель, предсказывающую «успешность» курса консультаций, но в базе нет поля с таким значением, а специалисты понимают успешность по-разному. Какое действие является обоснованным? 1) сформулировать метку однозначно и проверить момент ее появления 2) принять за метку поле с наибольшим числом заполненных значений 3) поручить каждому психологу размечать успешность по собственному усмотрению 4) обучить несколько моделей на разных полях и выбрать метку по лучшей метрике
44.	ПК-3.2.7	2) сравнить модель с понятной базовой стратегией	Кейс. Модель, предсказывающая, будет ли занят слот записи к психологу, показала долю верных ответов 0,92 на отложенной выборке, при этом около 90% слотов в данных заняты. Какое действие является обоснованным перед внедрением модели? 1) внедрить модель, поскольку доля верных ответов превышает 0,9 2) сравнить модель с понятной базовой стратегией 3) усложнить модель, чтобы еще повысить долю верных ответов 4) повторно оценить модель на обучающей выборке для подтверждения результата
45.	ПК-3.1.9	2) выбрать потери в соответствии со стоимостью ошибок задачи	Кейс. Модель отбирает обращения клиентов с признаками кризисного состояния для первоочередного звонка специалиста; пропуск такого обращения намного опаснее лишнего звонка. Какое действие является обоснованным при обучении модели? 1) использовать функцию потерь, одинаково штрафующую оба вида ошибок 2) выбрать потери в соответствии со стоимостью ошибок задачи 3) выбрать функцию потерь, с которой модель обучается быстрее всего 4) оптимизировать только долю верных ответов по всей выборке
46.	ПК-3.3.10	1) оценить разрыв между обучающей и валидационной ошибками	Кейс. После добавления сотни новых признаков ошибка модели на обучающей выборке снизилась почти до нуля, а жалобы на качество прогнозов в эксплуатации участились. Какое действие является

			обоснованным? 1) оценить разрыв между обучающей и валидационной ошибками 2) добавить еще признаки, чтобы окончательно обнулить ошибку на обучении 3) судить о качестве модели только по ошибке на обучающей выборке 4) увеличить число итераций обучения модели
47.	ПК-3.2.12	3) подбирать силу регуляризации только по валидационным данным	Кейс. Для логистической регрессии нужно выбрать коэффициент регуляризации; данные разделены на обучающую, валидационную и тестовую части. Какое действие является обоснованным? 1) подобрать коэффициент по наилучшему результату на тестовой выборке 2) выбрать коэффициент, минимизирующий ошибку на обучающей выборке 3) подбирать силу регуляризации только по валидационным данным 4) установить максимальный коэффициент без какой-либо проверки
48.	ПК-3.1.14	1) сохранять группы или временной порядок при формировании складок	Кейс. В данных о сессиях каждый клиент представлен десятками записей за год, а модель должна прогнозировать поведение новых клиентов. Какое действие является обоснованным при кросс-валидации? 1) сохранять группы или временной порядок при формировании складок 2) перемешать все записи и разбить их на складки без учета клиента 3) ограничиться одним случайным разбиением записей на две части 4) подобрать гиперпараметры на всех данных, а кросс-валидацию провести после подбора
49.	ПК-3.3.15	3) ограничить глубину и проверить устойчивость разбиений	Кейс. Дерево решений для маршрутизации обращений клиентов выросло до 40 уровней, и его правила заметно меняются при добавлении данных за каждую новую неделю. Какое действие является обоснованным? 1) снять ограничения глубины, чтобы дерево точнее описало обучающие данные 2) ежедневно переобучать дерево и сразу применять новые правила без проверки 3) ограничить глубину и проверить устойчивость разбиений 4) заменить модель ручными правилами, выписанными из самой глубокой ветви дерева
50.	ПК-3.2.17	3) оценивать устойчивость кластеров и не приписывать им смысл автоматически	Кейс. Кластеризация клиентов по поведению в приложении дала пять групп; продуктовая команда предлагает сразу присвоить группам клинические названия и настроить для каждой свой сценарий уведомлений. Какое действие является обоснованным? 1) назвать группы по среднему значению одного наиболее заметного признака 2) выбрать число кластеров, при котором группам проще всего дать названия 3) оценивать устойчивость кластеров и не приписывать им смысл автоматически 4) внести метку кластера в карточку клиента как его психологическую характеристику