Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 31.08.2026 15:42:32
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
«Информационных технологий»
_____ / Д.Г. Демидов /
«26» февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы машинного обучения»

Направление подготовки/специальность

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль/специализация

«Системная и программная инженерия»

Квалификация

Бакалавр

Формы обучения

Очная

Год начала обучения – 2026 г.

Москва, 2026 г.

Разработчик(и):



профессор / И.А.Гаврилов /

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Инфокогнитивные технологии»,



к.т.н., доцент / Е.А.Пухова /

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 8
3 Структура и содержание дисциплины 8
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 8
3.2 Тематический план изучения дисциплины 9
3.3 Содержание дисциплины 9
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 11
4.1 Основная литература 11
4.2 Дополнительная литература 12
5 Материально-техническое обеспечение 12
5.1 Требования к оборудованию и помещению для занятий 12
5.2 Требования к программному обеспечению 12
6 Методические рекомендации 13
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 13
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 13
7 Фонд оценочных средств 14
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 14
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 14
7.3 Оценочные средства 27
7.4 Контрольные вопросы 28

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К **основным целям** освоения дисциплины «Методы машинного обучения» относится: изучение математических и инструментальных средств принятия решений, машинного обучения, а также создания систем поддержки принятия решений (СППР) и использования их в профессиональной деятельности.

К **основным задачам** дисциплины «Методы машинного обучения» относятся:

- ознакомление с основными положениями теории принятия решений и машинного обучения;
- изучение и практическое освоение современных методов принятия решений и машинного обучения;
- применение средств компьютерной техники для решения задач информационной поддержки и анализа предметной области;
- формирование представлений о формализации процедур принятия решений, а также учете условий риска и неопределённости при принятии решений;
- ознакомление с методами экспертных оценок;
- изучение структуры, методов и средств построения СППР;
- формирование у студентов профессиональных компетенций в области современных и перспективных технологий создания и внедрения экспертных систем.

Обучение по дисциплине «Методы машинного обучения» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ИОПК-5.1. Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные методы информационного взаимодействия информационных и автоматизированных систем; способы инсталляции программного обеспечения, способы оценки масштабирования систем, способы инсталляции аппаратного обеспечения, методы оценки производительности информационных и автоматизированных систем. ИОПК-5.2. Умеет инсталлировать программное обеспечение, в том числе в составе гиперсистем, инсталлировать аппаратное обеспечение, масштабировать информационные и автоматизированные системы, оценивать необходимость масштабирования систем, оценивать затраты на инсталляцию аппаратного и программного обеспечения. ИОПК-5.3. Владеет: методами установки системного и прикладного программного обеспечения, оцениваем производительности информационных и автоматизированных систем, масштабированием систем за счет инсталляции аппаратного и программного обеспечения.
ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные	ИОПК-8.1. Знает основные технологии создания и внедрения информационных систем, стандарты управления жизненным циклом информационной системы.

для практического применения	ИОПК-8.2. Умеет проектировать блок-схемы алгоритмов, оценивать производительность алгоритмов и затраты памяти на работу алгоритма, разрабатывать программы на основе спроектированного алгоритма и проводить отладку программы, применять методы системного анализа и математического моделирования при разработке и эксплуатации ИС, проводить структурный анализ, функциональный анализ, объектно-ориентированный анализ иерархии классов. осуществлять организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы. ИОПК-8.3. Владеет навыками разработки программ, построения блок-схем алгоритмов и оценки производительности алгоритмов, работы с унифицированным языком визуального моделирования, составления плановой и отчетной документации по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.
ПК-5. Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов	ИПК-5.1. Знает: архитектуру аппаратной платформы, синтаксис, особенности программирования и стандартные библиотеки языков программирования Python, C/C++, Java, Golang ; Стандарты реализации интерфейсов подключаемых устройств Технологии разработки драйверов Системы прерываний и адресации памяти ОС Технологии разработки и отладки системных продуктов Комплекты средств разработки целевой ОС Система команд микропроцессора целевой аппаратной платформы Принципы кросс-платформенного программирования Конструкции распределенного и параллельного программирования Принципы организации, состав и схемы работы ОС Принципы управления ресурсами Методы организации файловых систем Принципы построения сетевого взаимодействия Архитектура и принципы функционирования коммуникационного оборудования Стандарты информационного взаимодействия систем Методики тестирования разрабатываемого ПО Локальные нормативные правовые акты, действующие в организации Государственные стандарты Единой системы программной документации (ЕСПД) Способы адресации памяти целевой аппаратной платформы Технологии разработки компиляторов Методы и основные этапы трансляции Технологии программирования и разработки блок-схем

	Основы применения теории алгоритмов Принципы организации, состав и схемы работы операционных систем Основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем Средства программирования и их классификация Архитектура сред программирования Классификация языков программирования Основные структуры данных Основные модели данных и их организация Принципы объектно-ориентированного программирования Языки функционального и логического программирования Конкурентное программирование Методы и алгоритмы грамматического разбора текста программы Компиляторы языков программирования, их виды, принципы работы Методы и алгоритмы генерации исполняемого кода Структура объектных и исполняемых файлов в целевой операционной системе Компоновщики, методы сборки исполняемых файлов из объектных файлов Методы и алгоритмы оптимизации исполняемого кода Интерпретаторы языков программирования, их виды, принципы работы Методы управления памятью Принципы работы программного отладчика ИПК-5.2. Умеет: Применять языки программирования, определенные в техническом задании на разработку драйвера, для написания программного кода Создавать блок-схемы алгоритмов функционирования разрабатываемых программных продуктов Оценивать вычислительную сложность алгоритмов функционирования разрабатываемых программных продуктов Работать со стандартными контроллерами устройств (графическим адаптером, клавиатурой, мышью, сетевым адаптером) Работать с документацией, прилагаемой разработчиком устройства Осуществлять отладку драйверов устройств для операционной системы Применять языки целевой аппаратной платформы, определенной в техническом задании на разработку, для написания программного кода Применять технологию разработки компиляторов Осуществлять отладку программных продуктов для целевой операционной системы

	Осуществлять отладку утилит операционной системы Разрабатывать программный код на языках программирования низкого уровня Осуществлять отладку программ, написанных на языке программирования низкого уровня Разрабатывать программный код на языках программирования высокого уровня Осуществлять отладку программ, написанных на языке программирования высокого уровня Оформлять техническую документацию ИПК-5.3. Владеет: Получением и изучением технической документации устройства, для которого разрабатывается драйвер Разработкой блок-схем драйвера устройства, компиляторов, загрузчиков, сборщиков Написанием исходного кода драйвера устройства Отладкой разработанного драйвера устройства, компиляторов, загрузчиков, сборщиков Разработкой эксплуатационной документации на разработанных драйверов, компиляторов, загрузчиков, сборщиков Сопровождением разработанных драйвера устройства, компиляторов, загрузчиков, сборщиков Получением технической документации по языку программирования, системе команд процессора устройства, адресации памяти и регистров процессора устройства Изучением технической документации по языку программирования, системе команд процессора устройства, адресации памяти и регистров процессора устройства Разработка блок-схемы компиляторов, загрузчиков, сборщиков Написание исходного кода компиляторов, загрузчиков, сборщиков Отладка компиляторов, загрузчиков, сборщиков Реинжиниринг разработанных компиляторов, загрузчиков, сборщиков, драйвера устройства
ПК-6. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ИПК-6.1. Знает: теоретические основы проектирования крупного масштаба и сложных систем; стандарты оформления технических заданий; методы концептуального, функционального и логического проектирования систем; методы тестирования; международные стандарты на структуру документов требований; нормативные и методические материалы по созданию документов требований к системам; методы оценки качества программных систем; способы масштабирования информационных систем для учета их при логическом проектировании.

	ИПК-5.2. Умеет: формулировать цели, исходя из анализа проблем, потребностей и возможностей; разрабатывать технико-экономическое обоснование; декомпозировать функции на подфункции; алгоритмизировать деятельность; разрабатывать структуры типовых документов; исполнять ручные тесты, проектировать и разрабатывать сложные системы; использовать основные приемы web-дизайна. Внедрять графические, звуковые, анимационные объекты в систему; формировать интерактивные блоки web-ресурса; разрабатывать модели концептуальной, функциональной и логической архитектуры системы; спроектировать информационную систему для заданного предприятия по заданным характеристикам с помощью конфигурирования и программирования. ИПК-5.3. Владеет: навыками концептуального, функционального и логического проектирования; средствами автоматизации проектирования ПО, работы со средствами Internet и Web-технологий для решения задач профессиональной деятельности; навыками проектирования схемы последовательностей, состояний и взаимодействий компонентов системы.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к числу учебных дисциплин формируемые участниками образовательных отношений основной образовательной программы.

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Проектирование человеко-компьютерного взаимодействия;
- Проектная деятельность;
- Управление разработкой программного обеспечения;
- Обработка естественного языка и машинный анализ текстов;
- Проектирование, построение и эксплуатация информационно-аналитических систем.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			6	
1	**Аудиторные занятия**	**54**	54	
2	**Лекции**	**18**	18	
3	**Лабораторные работы**	**18**	18	

4	**Практические занятия**	**18**	18	
4	**Самостоятельная работа**	**90**	90	
4	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		экзамен	
	Итого:	**144**	144	

3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	**Аудиторная работа**				**Самостоятельная работа**
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Введение	16	2	2	2		10
2	Решение проблем	28	2	2	2		22
3	Знания и рассуждения	20	2	2	2		14
4	Представление знаний	20	2	2	2		14
5	Неопределенные знания	20	2	2	2		14
6	Обучение и накопление знаний	16	4	4	4		4
7	Интеллектуальные системы	24	4	4	4		12
	Форма аттестации: экзамен						
Итого		**144**	**18**	**18**	**18**		**90**

3.3 Содержание дисциплины

1. Введение

- Некоторые исторические сведения о зарождении и развитии дисциплины «Системы искусственного интеллекта»;
- Примеры приложений ИИ. Предмет исследования искусственного интеллекта;
- Трудно формализуемые задачи проектирования; Классификация моделей представления знаний.

2. Решение проблем

- Формальные системы;
- Графовые и гиперграфовые модели; И-ИЛИ деревья;
- Методы поиска в пространствах состояний;
- Информированный поиск и исследование пространства состояний;
- Задачи удовлетворения ограничений; Поиск в условиях противодействия.

3. Знания и рассуждения

- Архитектура систем, основанных на знаниях (СОЗ);
- Интерфейсы экспертов и конечных пользователей СОЗ;
- Типы моделей, используемых для представления знаний в СОЗ;
- Языки представления знаний;
- Логические ЯПЗ, продукционные ЯПЗ, концептуальные ЯПЗ;

- Модели рассуждений в СОЗ. Типы этих моделей (логическая дедукция, индукция, абдукция, вывод, основанный на нечеткой логике);
- Эвристический поиск в пространстве состояний. Тактики эвристического поиска. Оценки сложности эвристического поиска.

4. Представление знаний
- Логика предикатов как метаязык;
- Исчисление предикатов первого порядка;
- Построение системы знаний с использованием семантических сетей;
- Автоматическое доказательство теорем; Метод резолюции;
- Логическое следствие. Проблемы общезначимости и выполнимости;
- Метод аналитических таблиц;
- Абдукция в пропозициональной логике. Примеры задач ИИ, требующих применения абдукции.

5. Неопределенные знания
- Вероятностные рассуждения;
- Нечеткие множества.

6. Обучение и накопление знаний
- Подсистемы накопления знаний, общения, объяснения;
- Обучение на основе наблюдений;
- Применение знаний в обучении;
- Выбор обучающего множества;
- Статистические методы обучения;
- Обучение с подкреплением.

7.Интеллектуальные системы Экспертные системы;
- Разновидности экспертных систем и методы построения;
- Примеры интеллектуальных систем. Способы реализации.

Темы практических и лабораторных работ

1. «Системы искусственного интеллекта»; работа с приложениями ИИ. Модели представления знаний.

2. Разобрать Формальные системы, Графовые и гиперграфовые модели; И-ИЛИ деревья с использование метода поиска в пространствах состояний; Информированный поиск и исследование пространства состояний; Задачи удовлетворения ограничений; Поиск в условиях противодействия.

3. Знания и рассуждения
- Архитектура систем, основанных на знаниях (СОЗ);
- Интерфейсы экспертов и конечных пользователей СОЗ;
- Типы моделей, используемых для представления знаний в СОЗ;
- Языки представления знаний;
- Логические ЯПЗ, продукционные ЯПЗ, концептуальные ЯПЗ;
- Модели рассуждений в СОЗ. Типы этих моделей (логическая дедукция, индукция, абдукция, вывод, основанный на нечеткой логике);
- Эвристический поиск в пространстве состояний. Тактики эвристического поиска. Оценки сложности эвристического поиска.

4. Представление знаний

- Логика предикатов как метаязык;
- Исчисление предикатов первого порядка;
- Построение системы знаний с использованием семантических сетей;
- Автоматическое доказательство теорем; Метод резолюции;
- Логическое следствие. Проблемы общезначимости и выполнимости;
- Метод аналитических таблиц;
- Абдукция в пропозициональной логике. Примеры задач ИИ, требующих применения абдукции.

5. Неопределенные знания
- Вероятностные рассуждения;
- Нечеткие множества.

6. Обучение и накопление знаний
- Подсистемы накопления знаний, общения, объяснения;
- Обучение на основе наблюдений;
- Применение знаний в обучении;
- Выбор обучающего множества;
- Статистические методы обучения;
- Обучение с подкреплением.

7.Интеллектуальные системы Экспертные системы;
- Разновидности экспертных систем и методы построения;
- Примеры интеллектуальных систем. Способы реализации.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Основная литература

1. Трофимов, В. В. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений. Цифровая трансформация, искусственный интеллект : учебник для вузов / В. В. Трофимов, Е. В. Трофимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 199 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21777-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/590642 (дата обращения: 11.02.2026).

2. Толстобров, А. П. Управление данными : учебник для вузов / А. П. Толстобров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 272 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14162-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/588522 (дата обращения: 11.02.2026).

3. Кравченко, Т. К. Системы поддержки принятия решений : учебник и практикум для вузов / Т. К. Кравченко, Д. В. Исаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15523-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583645 (дата обращения: 11.02.2026).

4. Набатова, Д. С. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений : учебник и практикум для вузов / Д. С. Набатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 292 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02699-

3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583202 (дата обращения: 11.02.2026).

4.2 Дополнительная литература

1. Верховный алгоритм: как машинное обучение изменит наш мир [Электронный ресурс]: Домингос П. Издательство "Манн, Иванов и Фербер" 2016 г. 336 страниц - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91645

2. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных [Электронный ресурс]: Флах П. Издательство "ДМК Пресс" 2015 г. 400 страниц - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/69955

3. Машинное обучение и безопасность [Электронный ресурс], Чио К. , Фримэн Д; Издательство "ДМК Пресс" 2020 г; 388 страниц -Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/131707

4. Идеи машинного обучения [Электронный ресурс]: Шалев-Шварц, Бен-Давид. Издательство "ДМК Пресс" 2019 г. 436 страниц -Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/131686

5. Математические основы машинного обучения и прогнозирования [Электронный ресурс]: Вьюгин В.В; Московский центр непрерывного математического образования 2014 г. 304 страницы - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/56397

6.

4.3 Электронные образовательные ресурсы

Курс: Машинное обучение и нейронные сети
https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=12480
ЭБС IPR SMART (https://www.iprbookshop.ru/)
ЭБС Лань (https://e.lanbook.com/)
Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов (https://urait.ru/)

5 Материально-техническое обеспечение

5.1 Требования к оборудованию и помещению для занятий

Лабораторные работы и самостоятельная работа студентов должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современной оргтехникой и персональными компьютерами с программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов. Рабочее место преподавателя должно быть оснащены современным компьютером с подключенным к нему проектором на настенный экран, или иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием.

5.2 Требования к программному обеспечению

Для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы необходимо следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Windows.
2. Веб-браузер, Chrome.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Методика преподавания дисциплины «Методы машинного обучения» предусматривает использование следующих форм проведения занятий:

- посещение лекций;
- выполнение лабораторных работ;
- индивидуальные и групповые консультации студентов с преподавателем.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов состоит из анализа материалов лекций, самостоятельному освоению части материала, а также подготовки к промежуточной аттестации во время экзаменационной сессии.

Рекомендуется:

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.
2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи с учебным планом. Основой теоретической подготовки студентов являются аудиторные занятия, лабораторные работы.

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, дорабатывают конспекты записи, готовятся к проведению и обрабатывают результаты лабораторных работ, готовятся к промежуточной аттестации, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

На занятиях студентов, в том числе предполагающих практическую деятельность, осуществляется закрепление полученных, в том числе и в процессе самостоятельной работы, знаний. Особое внимание обращается на развитие умений и навыков установления связи положений теории с профессиональной деятельностью будущего специалиста.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально. Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

- самоконтроль и самооценка студента;
- контроль со стороны преподавателей (текущий и промежуточный).

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность компетенций;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- лабораторные работы, практические работы, экзамен.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем				
ИОПК-5.1. Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные методы информационного взаимодействия информационных и автоматизированных систем; способы инсталляции программного обеспечения, способы оценки масштабирования систем, способы инсталляции аппаратного обеспечения, методы оценки производительности информационных и автоматизированных систем. ИОПК-5.2. Умеет инсталлировать программное	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины. Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины. Свободно оперирует приобретенными знаниями.

обеспечение, в том числе в составе гиперсистем, инсталлировать аппаратное обеспечение, масштабировать информационные и автоматизированные системы, оценивать необходимость масштабирования систем, оценивать затраты на инсталляцию аппаратного и программного обеспечения. ИОПК-5.3. Владеет: методами установки системного и прикладного программного обеспечения, оцениваем производительности информационных и автоматизированны х систем, масштабированием систем за счет инсталляции аппаратного и программного обеспечения.				
ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения				
ИОПК-8.1. Знает основные технологии создания и внедрения информационных систем, стандарты	Обучающийс я демонстрируе т полное отсутствие или недостаточно	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний, указанных в	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, указанных в	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, указанных в

управления жизненным циклом информационной системы. ИОПК-8.2. Умеет проектировать блок-схемы алгоритмов, оценивать производительность алгоритмов и затраты памяти на работу алгоритма, разрабатывать программы на основе спроектированного алгоритма и проводить отладку программы, применять методы системного анализа и математического моделирования при разработке и эксплуатации ИС, проводить структурный анализ, функциональный анализ, объектно-ориентированный анализ иерархии классов. осуществлять организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы. ИОПК-8.3. Владеет навыками разработки программ, построения блок-	е соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины.	индикаторах компетенций дисциплины. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	индикаторах компетенций дисциплины. Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	индикаторах компетенций дисциплины. Свободно оперирует приобретенным и знаниями.

схем алгоритмов и оценки производительности алгоритмов, работы с унифицированным языком визуального моделирования, составления плановой и отчетной документации по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.				
ПК-5. Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов				
ИПК-5.1. Знает: архитектуру аппаратной платформы, синтаксис, особенности программирования и стандартные библиотеки языков программирования Python, C/C++, Java, Golang ; Стандарты реализации интерфейсов подключаемых устройств Технологии разработки драйверов Системы прерываний и адресации памяти ОС Технологии разработки и отладки системных продуктов	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины. Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины. Свободно оперирует приобретенными знаниями.

Комплекты средств разработки целевой ОС Система команд микропроцессора целевой аппаратной платформы Принципы кросс-платформенного программирования Конструкции распределенного и параллельного программирования Принципы организации, состав и схемы работы ОС Принципы управления ресурсами Методы организации файловых систем Принципы построения сетевого взаимодействия Архитектура и принципы функционирования коммуникационного оборудования Стандарты информационного взаимодействия систем Методики тестирования разрабатываемого ПО Локальные нормативные правовые акты, действующие в организации Государственные стандарты Единой				

системы программной документации (ЕСПД) Способы адресации памяти целевой аппаратной платформы Технологии разработки компиляторов Методы и основные этапы трансляции Технологии программирования и разработки блок-схем Основы применения теории алгоритмов Принципы организации, состав и схемы работы операционных систем Основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем Средства программирования и их классификация Архитектура сред программирования Классификация языков программирования Основные структуры данных Основные модели данных и их организация Принципы объектно-				

ориентированного программирования Языки функционального и логического программирования Конкурентное программирование Методы и алгоритмы грамматического разбора текста программы Компиляторы языков программирования, их виды, принципы работы Методы и алгоритмы генерации исполняемого кода Структура объектных и исполняемых файлов в целевой операционной системе Компоновщики, методы сборки исполняемых файлов из объектных файлов Методы и алгоритмы оптимизации исполняемого кода Интерпретаторы языков программирования, их виды, принципы работы Методы управления памятью				

Принципы работы программного отладчика ИПК-5.2. Умеет: Применять языки программирования, определенные в техническом задании на разработку драйвера, для написания программного кода Создавать блок-схемы алгоритмов функционирования разрабатываемых программных продуктов Оценивать вычислительную сложность алгоритмов функционирования разрабатываемых программных продуктов Работать со стандартными контроллерами устройств (графическим адаптером, клавиатурой, мышью, сетевым адаптером) Работать с документацией, прилагаемой разработчиком устройства Осуществлять отладку драйверов устройств для операционной системы				

Применять языки целевой аппаратной платформы, определенной в техническом задании на разработку, для написания программного кода Применять технологию разработки компиляторов Осуществлять отладку программных продуктов для целевой операционной системы Осуществлять отладку утилит операционной системы Разрабатывать программный код на языках программирования низкого уровня Осуществлять отладку программ, написанных на языке программирования низкого уровня Разрабатывать программный код на языках программирования высокого уровня Осуществлять отладку программ, написанных на языке программирования высокого уровня				

Оформлять техническую документацию ИПК-5.3. Владеет: Получением и изучением технической документации устройства, для которого разрабатывается драйвер Разработкой блок-схем драйвера устройства, компиляторов, загрузчиков, сборщиков Написанием исходного кода драйвера устройства Отладкой разработанного драйвера устройства, компиляторов, загрузчиков, сборщиков Разработкой эксплуатационной документации на разработанных драйверов, компиляторов, загрузчиков, сборщиков Сопровождением разработанных драйвера устройства, компиляторов, загрузчиков, сборщиков Получением технической документации по				

языку программирования, системе команд процессора устройства, адресации памяти и регистров процессора устройства Изучением технической документации по языку программирования, системе команд процессора устройства, адресации памяти и регистров процессора устройства Разработка блок-схемы компиляторов, загрузчиков, сборщиков Написание исходного кода компиляторов, загрузчиков, сборщиков Отладка компиляторов, загрузчиков, сборщиков Реинжиниринг разработанных компиляторов, загрузчиков, сборщиков, драйвера устройства				
ПК-6. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности				

ИПК-6.1. Знает: теоретические основы проектирования крупного масштаба и сложных систем; стандарты оформления технических заданий; методы концептуального, функционального и логического проектирования систем; методы тестирования; международные стандарты на структуру документов требований; нормативные и методические материалы по созданию документов требований к системам; методы оценки качества программных систем; способы масштабирования информационных систем для учета их при логическом проектировании. ИПК-6.2. Умеет: формулировать цели, исходя из анализа проблем, потребностей и возможностей; разрабатывать технико-экономическое	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины. Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины. Свободно оперирует приобретенными знаниями.

обоснование; декомпозировать функции на подфункции; алгоритмизировать деятельность; разрабатывать структуры типовых документов; исполнять ручные тесты, проектировать и разрабатывать сложные системы; использовать основные приемы web-дизайна. Внедрять графические, звуковые, анимационные объекты в систему; формировать интерактивные блоки web-ресурса; разрабатывать модели концептуальной, функциональной и логической архитектуры системы; спроектировать информационную систему для заданного предприятия по заданным характеристикам с помощью конфигурирования и программирования. ИПК-6.3. Владеет: навыками концептуального, функционального и				

логического проектирования; средствами автоматизации проектирования ПО, работы со средствами Internet и Web-технологий для решения задач профессиональной деятельности; навыками проектирования схемы последовательностей, состояний и взаимодействий компонентов системы.				

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-5	Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
ПК-5	Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов
ПК-6	Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплины в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

7.3.2 Промежуточная аттестация

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и её описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом

экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все **обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации**, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе знаний и умений на новые, нестандартные задачи.
Хорошо	Выполнены все **обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации**, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности, задачи решает с недочетами, не влияющими на общий ход решения.
Удовлетворительно	Выполнены все **обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации**, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками. Но показывает неглубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами, в решении задач могут содержаться грубые

7.4 Контрольные вопросы

1. Основные понятия машинного обучения. Основные постановки задач. Примеры прикладных задач.
2. Линейные методы классификации и регрессии: функционалы качества, методы настройки, особенности применения.
3. Метрики качества алгоритм регрессии и классификации.
4. Оценивание качества алгоритмов. Отложенная выборка, ее недостатки. Оценка полного скользящего контроля. Кросс-валидация. Leave-one-out.
5. Деревья решений. Методы построения деревьев. Их регуляризация.
6. Композиции алгоритмов. Разложение ошибки на смещение и разброс.
7. Случайный лес, его особенности.

8. Градиентный бустинг, его особенности при использовании деревьев в качестве базовых алгоритмов.

9. Нейронные сети. Метод обратного распространения ошибок.Свёрточные сети.

10. Кластеризация. Алгоритм K-Means.