



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ИКОТ)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП



(подпись)

Е. В. Пустовалов
(ФИО)

УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента информационных и
компьютерных систем



(подпись)

Пустовалов Е.В.
(ФИО)

«21» сентября 2021



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы машинного обучения в теоретической физике и прикладных областях знаний

Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

Современные интеллектуальные и суперкомпьютерные технологии

(совместно с НИЦ "Курчатовский институт")

Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1

лекции 18 час.

практические занятия 0 час.

лабораторные работы 18 час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

самостоятельная работа 108 час.

контрольные работы не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет не предусмотрен

экзамен 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 917 (с изменениями и дополнениями).

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента информационных и компьютерных систем протокол № 1 от «21» сентября 2021 г.

Директор департамента информационных и компьютерных систем Пустовалов Е.В.

Составители: д.ф.-м.н. Нурминский Е.А., ст. пр. Кленин А.С.

Владивосток
2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Целью дисциплины «Методы машинного обучения в теоретической физике и прикладных областях знаний» являются формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по основам машинного обучения, овладение студентами инструментарием, моделями и методами машинного обучения, а также приобретение навыков исследователя данных (data scientist) и разработчика математических моделей, методов и алгоритмов анализа данных.

Для реализации поставленной цели решаются следующие **задачи**:

1. формирование и углубление знаний о методах машинного обучения;
2. детальное изучение различных алгоритмов машинного обучения в теоретической физике и прикладных областях знаний;
3. формирование умений работы с данными.

Для успешного изучения дисциплины «Методы машинного обучения в теоретической физике и прикладных областях знаний» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

способностью разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные);

способностью осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-1 Способен разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры, готовить публикации	ПК-1.1 демонстрирует знание методов разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности, способов определения качества проводимых исследований, требований ГОСТ по

		оформлению отчетов и обзоров ПК-1.2 исследует модели объектов профессиональной деятельности, предлагает методики, составляет отчеты о проделанной работе, обзоры ПК-1.3 разрабатывает модели объектов профессиональной деятельности, предлагает и адаптирует методики, определяет качество проводимых исследований, составляет отчеты о проделанной работе, обзоры, готовит публикации
проектный	ПК-5 Способен создавать текущие и перспективные проекты в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта	ПК-5.1 демонстрирует знание методов проектирования в области применения информационных технологий ПК-5.2 создает текущие и перспективные проекты в области применения информационных технологий ПК-5.3 осуществляет поэтапный контроль исполнения проекта

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 демонстрирует знание методов разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности, способов определения качества проводимых исследований, требований ГОСТ по оформлению отчетов и обзоров	Знает методы разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности Умеет определять методы разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности Владеет знаниями методов разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности, способами определения качества проводимых исследований
ПК-1.2 исследует модели объектов профессиональной деятельности, предлагает методики, составляет отчеты о проделанной работе, обзоры	Знает, как разрабатывать и проводить исследования моделей объектов профессиональной деятельности Умеет разрабатывать и проводить исследования моделей объектов

	<p>профессиональной деятельности, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры</p> <p>Владеет разработкой и проведением исследований моделей объектов профессиональной деятельности</p>
<p>ПК-1.3 разрабатывает модели объектов профессиональной деятельности, предлагает и адаптирует методики, определяет качество проводимых исследований, составляет отчеты о проделанной работе, обзоры, готовит публикации</p>	<p>Знает, как выбрать и применять методы разработки объектов профессиональной деятельности</p> <p>Умеет выбирать и применять методы, адаптировать методики исследований</p> <p>Владеет навыками выбора и применения методов, составления отчетов о проделанной работе</p>
<p>ПК-5.1 демонстрирует знание методов проектирования в области применения информационных технологий</p>	<p>Знает методы проектирования в области применения информационных технологий</p> <p>Умеет анализировать методы проектирования в области применения информационных технологий</p> <p>Владеет методами проектирования в области применения информационных технологий</p>
<p>ПК-5.2 создает текущие и перспективные проекты в области применения информационных технологий</p>	<p>Знает методы анализа перспективных направлений проектирования в области применения информационных технологий</p> <p>Умеет анализировать перспективные направления проектирования в области применения информационных технологий</p> <p>Владеет приемами анализа перспективных направлений проектирования в области применения информационных технологий</p>
<p>ПК-5.3 осуществляет поэтапный контроль исполнения проекта</p>	<p>Знает, как осуществлять поэтапный контроль исполнения проекта</p> <p>Умеет осуществлять поэтапный контроль исполнения проекта</p> <p>Владеет методами поэтапного контроля исполнения проекта</p>

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц (144 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
Пр	Практические занятия
ОК	Онлайн курс
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел 1.1.	1	4,5	4,5	0	0	18	0	
2	Раздел 1.2.	1	4,5	4,5	0	0	18	0	
3	Раздел 1.3.	1	4,5	4,5	0	0	18	0	
4	Раздел 1.4.	1	4,5	4,5	0	0	18	0	
	Итого:		18	18	0	0	72	0	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1.1. 4,5 час. **Введение. Методы оптимизации.**

Тема 1.1.1 2,25 час. **Градиентный спуск**

Тема 1.1.2 2,25 час. **Линейная регрессия**

Раздел 1.2. 4,5 час. **Глобальная оптимизация.**

Тема 1.2.1 2,25 час. **Генетический алгоритм**

Тема 1.2.2 2,25 час. **Метод ближайших соседей**

Раздел 1.3. 4,5 час. **Деревья решений и кластеризация**

Тема 1.3.1 2,25 час. **Деревья решений**

Тема 1.3.2 2,25 час. **Кластеризация**

Раздел 1.4. 4,5 час. **Нейронные сети**

Тема 1.4.1 2,25 час. **Обучение с подкреплением**

Тема 1.4.2 2,25 час. **Активное обучение**

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия не предусмотрены

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1. 4,5 час. Методы оптимизации.

Градиентный спуск, линейная регрессия

Методические рекомендации по выполнению заданий: Прежде чем выполнять практические действия найдите инструкцию в сети и внимательно прочтите ее. Если инструкций несколько начинайте с самой короткой, это займет меньше времени, даже если она не работоспособна. После каждого этапа проверяйте корректность работы функций. При наличии проблем или ошибок, не двигайтесь дальше, а проведите поиск информации по ошибке или проблеме. Наиболее полные инструкции чаще всего на английском языке

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2. 4,5 час. Глобальная оптимизация.

Применение методов глобальной оптимизации

Методические рекомендации по выполнению заданий: Прежде чем выполнять практические действия найдите инструкцию в сети и внимательно прочтите ее. Если инструкций несколько начинайте с самой короткой, это займет меньше времени, даже если она не работоспособна. После каждого этапа проверяйте корректность работы функций. При наличии проблем или ошибок, не двигайтесь дальше, а проведите поиск информации по ошибке или проблеме. Наиболее полные инструкции чаще всего на английском языке

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3. 4,5 час. Деревья решений и кластеризация.

Построение дерева решений

Методические рекомендации по выполнению заданий: Прежде чем выполнять практические действия найдите инструкцию в сети и внимательно прочтите ее. Если инструкций несколько начинайте с самой короткой, это займет меньше времени, даже если она не работоспособна. После каждого этапа проверяйте корректность работы функций. При

наличии проблем или ошибок, не двигайтесь дальше, а проведите поиск информации по ошибке или проблеме. Наиболее полные инструкции чаще всего на английском языке

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4. 4,5 час. Нейронные сети.

Построение нейронной сети для анализа данных

Методические рекомендации по выполнению заданий: Прежде чем выполнять практические действия найдите инструкцию в сети и внимательно прочтите ее. Если инструкций несколько начинайте с самой короткой, это займет меньше времени, даже если она не работоспособна. После каждого этапа проверяйте корректность работы функций. При наличии проблем или ошибок, не двигайтесь дальше, а проведите поиск информации по ошибке или проблеме. Наиболее полные инструкции чаще всего на английском языке

5. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

(и Онлайн курса при наличии)

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратите внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Работа с литературой.

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы рекомендуется работать со следующими видами учебной литературы:

– учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

– справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения; их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе больший объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание материала в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения темы, например, если прорабатывается учебники и статьи из Интернета.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при

написании письменных работ.

Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки.

Результаты самостоятельной работы отражаются в письменных работах (эссе и отчетах по практическим занятиям).

Отчеты по практическим занятиям представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, построенные диаграммы, таблицы, приложения, список литературы и (или) расчеты, сопровождая необходимыми пояснениями и иллюстрациями в виде схем, экранных форм («скриншотов») и т. д.

Структурно отчет комплектуется по следующей схеме:

✓ *Титульный лист* – обязательная компонента отчета, первая страница отчета по принятой форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета);

✓ *Исходные данные к выполнению заданий* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.);

✓ *Основная часть* – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: разделы – подразделы – пункты – подпункты и т. д. Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных;

✓ *Выводы* – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);

✓ *Список литературы* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии);

✓ *Приложения* – необязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит дополнительные материалы к основной части отчета.

Эссе и отчеты по практическим занятиям относятся к категории «*письменная работа*», оформляется *по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ*.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении:

- набор текста;
- структурирование работы;

- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы, «скриншоты»);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- ✓ печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);
- ✓ интервал межстрочный – полуторный;
- ✓ шрифт – Times New Roman;
- ✓ размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);
- ✓ выравнивание текста – «по ширине»;
- ✓ поля страницы - левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;
- ✓ нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).
- ✓ режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все приложения включаются в общую в сквозную нумерацию страниц работы.

Графические копии экрана («скриншоты»), отражающие графики, диаграммы моделей, схемы, экранные формы и т. п. должны отвечать требованиям визуальной наглядности представления иллюстративного материала, как по размерам графических объектов, так и разрешающей

способности отображения текстов, цветовому оформлению и другим важным пользовательским параметрам.

Рекомендуется в среде программного приложения настроить «экран» на параметры масштабирования и размещения снимаемых для иллюстрации объектов. При этом необходимо убрать «лишние» окна, команды, выделения объектов и т. п.

В перенесенных в отчет «скриншотах» рекомендуется «срезать» ненужные области, путем редактирования «изображений», а при необходимости отмасштабировать их для заполнения страницы отчета «по ширине».

«Скриншоты» в отчете оформляются как рисунки, с заголовками, помещаемыми ниже области рисунков, а в тексте должны быть ссылки на указанные рисунки.

Требования к представлению эссе

Эссе представляет краткую письменную работу с изложением сути поставленной проблемы. Обучаемый самостоятельно проводит анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, делает выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме

Эссе разрабатывается по тематике определенных теоретических вопросов изучаемой дисциплины при использовании учебной, учебно-методической и научной литературы. Эссе оформляется в соответствии с требованиями Правил оформления письменных работ студентами ДВФУ.

По форме эссе представляет краткое письменное сообщение, имеющее ссылки на источники литературы и ресурсы Интернет и краткий терминологический словарь, включающий основные термины и их расшифровку (толкование) по раскрываемой теме (вопросу).

Эссе представляется на проверку в электронном виде, исходя из условий:

- ✓ текстовый документ в формат MS Word;
- ✓ объем – 4-5 компьютерные страницы на один вопрос задания;
- ✓ объем словаря – не менее 7-10 терминов на один вопрос задания;
- ✓ набор текста с параметрами - шрифт 14, межстрочный интервал 1,5;
- ✓ формат листов текстового документа - А4;
- ✓ *титульный лист* (первый лист документа, без номера страницы) – по заданной форме;
- ✓ *список литературы* по использованным при подготовке эссе источникам, наличие ссылок в тексте эссе на источники по списку.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Оценивание эссе проводится по критериям:

- использование данных отечественной и зарубежной литературы, источников Интернет, информации нормативно-правового характера и передовой практики;
- владение методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области;
- отсутствие фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы.

Оценивание отчетов по практическим занятиям проводится по критериям:

- полнота и качество выполненных заданий, использование стандартов в ИТ области;
- владение методами и приемами компьютерного моделирования в исследуемых вопросах, применение специализированных программных средств;
- качество оформления отчета, использование правил и стандартов оформления текстовых и электронных документов;
- использование данных отечественной и зарубежной литературы, источников Интернет, информации нормативно-правового характера и передовой практики;
- отсутствие фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Дата/сроки выполнения	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	Задания для самостоятельной работы к теме 1.	1-2-я недели / семестр 1	6 час.	УО-1, УО-2
2	Задания для самостоятельной работы к теме 2.	3-4-я недели / семестр 1	6 час.	УО-1, УО-2
3	Задания для самостоятельной работы к теме 3.	5-6-я недели / семестр 1	6 час.	УО-1, УО-2
4	Задания для самостоятельной работы к теме 4.	7-8-я недели / семестр 1	6 час.	УО-1, УО-2
5	Задания для самостоятельной работы к	9-10-я недели / семестр 1	6 час.	УО-1, УО-2

	теме 5.			
6	Задания для самостоятельной работы к теме 6.	11-12-я недели / семестр 1	6 час.	УО-1, УО-2
7	Задания для самостоятельной работы к теме 7.	13-14-я недели / семестр 1	6 час.	УО-1, УО-2
8	Задания для самостоятельной работы к теме 8.	15-16-я недели / семестр 1	6 час.	УО-1, УО-2
9	Задания для самостоятельной работы к лабораторной работе 1.	1-4-я недели / семестр 1	6 час.	ПР-12
10	Задания для самостоятельной работы к лабораторной работе 2.	5-8-я недели / семестр 1	6 час.	ПР-12
11	Задания для самостоятельной работы к лабораторной работе 3.	9-12-я недели / семестр 1	6 час.	ПР-12
12	Задания для самостоятельной работы к лабораторной работе 4.	13-16-я недели / семестр 1	6 час.	ПР-12

Задания для самостоятельной работы к теме 1.

Работа с литературой, конспектом лекций, подготовка к контрольным мероприятиям. Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине.

Задания для самостоятельной работы к теме 2.

Работа с литературой, конспектом лекций, подготовка к контрольным мероприятиям. Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине.

Задания для самостоятельной работы к теме 3.

Работа с литературой, конспектом лекций, подготовка к контрольным мероприятиям. Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине.

Задания для самостоятельной работы к теме 4.

Работа с литературой, конспектом лекций, подготовка к контрольным мероприятиям. Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине.

Задания для самостоятельной работы к теме 5.

Работа с литературой, конспектом лекций, подготовка к контрольным мероприятиям. Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине.

Задания для самостоятельной работы к теме 6.

Работа с литературой, конспектом лекций, подготовка к контрольным мероприятиям. Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине.

Задания для самостоятельной работы к теме 7.

Работа с литературой, конспектом лекций, подготовка к контрольным мероприятиям. Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине.

Задания для самостоятельной работы к теме 8.

Работа с литературой, конспектом лекций, подготовка к контрольным мероприятиям. Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине.

Задания для самостоятельной работы к лабораторной работе 1.

Изучение задания к лабораторной работе, подготовка ответов на контрольные вопросы, в том числе работа с источниками. Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы.

Задания для самостоятельной работы к лабораторной работе 2.

Изучение задания к лабораторной работе, подготовка ответов на контрольные вопросы, в том числе работа с источниками. Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы.

Задания для самостоятельной работы к лабораторной работе 3.

Изучение задания к лабораторной работе, подготовка ответов на контрольные вопросы, в том числе работа с источниками. Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы.

Задания для самостоятельной работы к лабораторной работе 4.

Изучение задания к лабораторной работе, подготовка ответов на контрольные вопросы, в том числе работа с источниками. Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы.

6. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
	Раздел 1.1. Раздел 1.2. Раздел 1.3. Раздел 1.4. Лабораторная работа 1 Лабораторная работа 2 Лабораторная работа 3 Лабораторная работа 4	ПК-1.1 демонстрирует знание методов разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности, способов определения качества проводимых исследований, требований ГОСТ по оформлению отчетов и обзоров	Знает методы разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности	УО-1. Опрос, собеседование	Вопросы к экзамену №1-92
			Умеет определять методы разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности	ПР-12. Лабораторная работа.	
			Владеет знаниями методов разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности, способами определения качества проводимых исследований	ПР-12. Лабораторная работа.	
		ПК-1.2 исследует модели объектов профессиональной деятельности, предлагает методики, составляет отчеты о проделанной работе, обзоры	УО-1. Опрос, собеседование	Вопросы к экзамену №1-92	
	ПК-1.2 исследует модели объектов профессиональной деятельности, предлагает методики, составляет отчеты о проделанной работе, обзоры	Умеет разрабатывать и проводить исследования моделей объектов профессиональной деятельности, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры	ПР-12. Лабораторная работа.		
		Владеет разработкой и проведением исследований моделей объектов профессиональной деятельности	ПР-12. Лабораторная работа.		
		ПК-1.3 разрабатывает модели объектов профессиональной деятельности, предлагает и адаптирует методики, определяет качество проводимых исследований, составляет отчеты о проделанной работе, обзоры, готовит публикации	УО-1. Опрос, собеседование	Вопросы к экзамену №1-92	
	ПК-1.3 разрабатывает модели объектов профессиональной деятельности, предлагает и адаптирует методики, определяет качество проводимых исследований, составляет отчеты о проделанной работе, обзоры, готовит публикации	Умеет выбирать и применять методы, адаптировать методики исследований	ПР-12. Лабораторная работа.		
		Владеет навыками выбора и применения методов, составления отчетов о проделанной работе	ПР-12. Лабораторная работа.		

	ПК-5.1 демонстрирует знание методов проектирования в области применения информационных технологий	Знает методы проектирования в области применения информационных технологий	УО-1. Опрос, собеседование	Вопросы к экзамену №1-92
		Умеет анализировать методы проектирования в области применения информационных технологий	ПР-12. Лабораторная работа.	
		Владеет методами проектирования в области применения информационных технологий	ПР-12. Лабораторная работа.	
	ПК-5.2 создает текущие и перспективные проекты в области применения информационных технологий	Знает методы анализа перспективных направлений проектирования в области применения информационных технологий	УО-1. Опрос, собеседование	Вопросы к экзамену №1-92
		Умеет анализировать перспективные направления проектирования в области применения информационных технологий	ПР-12. Лабораторная работа.	
		Владеет приемами анализа перспективных направлений проектирования в области применения информационных технологий	ПР-12. Лабораторная работа.	
	ПК-5.3 осуществляет поэтапный контроль исполнения проекта	Знает, как осуществлять поэтапный контроль исполнения проекта	УО-1. Опрос, собеседование	Вопросы к экзамену №1-92
		Умеет осуществлять поэтапный контроль исполнения проекта	ПР-12. Лабораторная работа.	
		Владеет методами поэтапного контроля исполнения проекта	ПР-12. Лабораторная работа.	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие результаты обучения, представлены в Приложении

7. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Пролубников, А. В. Математические методы распознавания образов : учебное пособие / А. В. Пролубников. — Омск : Издательство Омского государственного университета, 2020. — 110 с. — ISBN 978-5-7779-2461-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108119.html> (
2. Теория и практика машинного обучения : учебное пособие / В. В. Воронина, А. В. Михеев, Н. Г. Ярушкина, К. В. Святков. — Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2017. — 291 с. — ISBN 978-5-9795-1712-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106120.html>
3. Сараев, П. В. Методы машинного обучения : методические указания и задания к лабораторным работам по курсу / П. В. Сараев. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 48 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83183.html>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Юре, Л. Анализ больших наборов данных / Л. Юре, Р. Ананд, Д. У. Джеффри ; перевод с английского А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 498 с. — ISBN 978-5-97060-190-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93571>
2. Шарден, Б. Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python : учебное пособие / Б. Шарден, Л. Массарон, А. Боскетти ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 358 с. — ISBN 978-5-97060-506-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105836>
3. 4. Рашка, С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения [Электронный ресурс]:

руководство / С. Рашка; пер. с англ. Логунова А.В. — Электрон. дан. — Москва: ДМК Пресс, 2017. — 418 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100905>.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Байесовские_методы_машинного_обучения_(курс_лекций)_/_2017
Д.П. Ветров - [http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Байесовские_методы_машинного_обучения_\(курс_лекций\)_/_2017](http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Байесовские_методы_машинного_обучения_(курс_лекций)_/_2017)
Д.П. Ветров
2. Машинное обучение (курс лекций, Н.Ю. Золотых) -
<http://www.uic.unn.ru/~zny/ml/>
3. Машинное_обучение_(курс_лекций С.К.Воронцов). -
[http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное_обучение_\(курс_лекций%2C_К.В.Воронцов\)](http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное_обучение_(курс_лекций%2C_К.В.Воронцов))
4. [Курс «Введение в машинное обучение», К.В.Воронцов \(ВШЭ и Яндекс\). Хабр об этом курсе.](#)
5. [Специализация «Машинное обучение и анализ данных» \(МФТИ и Яндекс\). Хабр об этом курсе.](#)
6. [Машинное обучение \(семинары, ФУПМ МФТИ\)](#)
7. [Машинное обучение \(семинары, ВМК МГУ\)](#)
8. [Машинное обучение \(курс лекций, Н.Ю.Золотых\)](#)
9. [Машинное обучение \(курс лекций, СГАУ, С.Лисицын\)](#)

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Аудитория с мультимедиапроектором, ПК с MS Office или LibreOffice.

8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для изучения учебной дисциплины необходимо вспомнить и систематизировать знания, полученные ранее по данной отрасли научного знания. При изучении материала по учебнику нужно, прежде всего, уяснить существо каждого излагаемого там вопроса. Главное — это понять изложенное в учебнике, а не «заучить». Сначала следует прочитать весь

материал темы (параграфа), особенно не задерживаясь на том, что показалось не совсем понятным: часто это становится понятным из последующего. Затем надо вернуться к местам, вызвавшим затруднения и внимательно разобраться в том, что было неясно. Особое внимание при повторном чтении необходимо обратить на формулировки соответствующих определений, формулы и т.п.; в точных формулировках, как правило, существенно каждое слово и очень полезно понять, почему данное положение сформулировано именно так. Однако не следует стараться заучивать формулировки; важно понять их смысл и уметь изложить результат своими словами. Закончив изучение раздела, полезно составить краткий конспект, по возможности, не заглядывая в учебник (учебное пособие).

При изучении учебной дисциплины особое внимание следует уделить приобретению навыков решения профессионально-ориентированных задач. Для этого, изучив материал данной темы, надо сначала обязательно разобраться в решениях соответствующих задач, которые рассматривались на практических занятиях, приведены в учебно-методических материалах, пособиях, учебниках, ресурсах Интернета, обратив особое внимание на методические указания по их решению. Затем необходимо самостоятельно решить несколько аналогичных задач из сборников задач, и после этого решать соответствующие задачи из сборников тестовых заданий и контрольных работ. Закончив изучение раздела, нужно проверить умение ответить на все вопросы программы курса по этой теме (осуществить самопроверку).

Все вопросы, которые должны быть изучены и усвоены, в программе перечислены достаточно подробно. Однако очень полезно составить перечень таких вопросов самостоятельно (в отдельной тетради) следующим образом:

– начав изучение очередной темы программы, выписать сначала в тетради последовательно все перечисленные в программе вопросы этой темы, оставив справа широкую колонку;

– по мере изучения материала раздела (чтения учебника, учебно-методических пособий, конспекта лекций) следует в правой колонке указать страницу учебного издания (конспекта лекции), на которой излагается соответствующий вопрос, а также номер формулы, которые выражают ответ на данный вопрос. В результате в этой тетради будет полный перечень вопросов для самопроверки, который можно использовать и при подготовке к экзамену. Кроме того, ответив на вопрос или написав соответствующую формулу (уравнение), можете по учебнику (конспекту лекций) быстро проверить, правильно ли это сделано, если в правильности своего ответа есть

сомнения. Наконец, по тетради с такими вопросами можно установить, весь ли материал, предусмотренный программой, изучен.

Следует иметь в виду, что в различных учебных изданиях материал может излагаться в разной последовательности. Поэтому ответ на какой-нибудь вопрос программы может оказаться в другой главе, но на изучении курса в целом это, конечно, никак не скажется. Указания по выполнению тестовых заданий и контрольных работ приводятся в учебно-методической литературе, в которых к каждой задаче даются конкретные методические указания по ее решению и приводится пример решения.

Для углубленного изучения теоретического материала курса дисциплины рекомендуются использовать основную и дополнительную литературу, указанную в приведенном выше перечне.

Для подготовки к зачету определен перечень вопросов, представленный ниже, в материалах фонда оценочных средств дисциплины.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться в следующих помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением, расположенных по адресу 690022, г. Владивосток, о.Русский, п. Аякс, 10:

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы ¹	Оснащенность специальных помещений и помещений для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий:		
D208/347, D303, D313а, D401, D453, D461, D518, D708, D709, D758, D761, D762, D765, D766, D771, D917, D918, D920, D925, D576, D807	Лекционная аудитория оборудована маркерной доской, аудиопроигрывателем	IBM SPSS Statistics Premium Campus Edition. Поставщик ЗАО Прогностические решения. Договор ЭА-442-15 от 18.01.2016 г. Лицензия - бессрочно. SolidWorks Campus 500. Поставщик Солид Воркс Р. Договор 15- 04-101 от 23.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. АСКОН Компас 3D v17. Поставщик Навиком. Договор 15-03-53 от 20.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. MathCad Education University Edition. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор 15-03-49 от 02.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. Windows Edu Per

¹ В соответствии с п.4.3. ФГОС

		<p>Device 10 Education. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА-261-18 от 30.06.2018 г. Срок действия договора с 30.06.2018 г. Office Professional Plus 2019. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА261-18 от 30.06.2018 г. Лицензия - бессрочно. Autocad 2018.</p> <p>Поставщик Autodesk. Договор № 110002048940 от 27.10.2018 г. Сетевая, конкурентная. Срок действия договора с 27.10.2018 г. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012</p>
<p>D229, D304, D306, D349, D350, D351, D352, D353, D403, D404, D405, D414, D434, D435, D453, D503, D504, D517, D522, D577, D578, D579, D580, D602, D603, D657, D658, D702, D704, D705, D707, D721, D722, D723, D735, D736, D764, D769, D770, D773, D810, D811, D906, D914, D921, D922, D923, D924, D926</p>	<p>2 этаж, пом № 135, Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема видеисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления</p>	<p>IBM SPSS Statistics Premium Campus Edition. Поставщик ЗАО Прогностические решения. Договор ЭА-442-15 от 18.01.2016 г. Лицензия - бессрочно. SolidWorks Campus 500.</p> <p>Поставщик Солид Воркс Р. Договор 15- 04-101 от 23.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. АСКОН Компас 3D v17. Поставщик Навиком. Договор 15-03-53 от 20.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. MathCad Education University Edition. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор 15-03-49 от 02.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. Windows Edu Per Device 10 Education. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА-261-18 от 30.06.2018 г. Срок действия договора с 30.06.2018 г. Office Professional Plus 2019. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА261-18 от 30.06.2018 г. Лицензия - бессрочно. Autocad 2018.</p> <p>Поставщик Autodesk. Договор № 110002048940 от 27.10.2018 г. Сетевая, конкурентная. Срок действия договора с 27.10.2018 г. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012</p>
<p>D207/346</p>	<p>Мультимедийная аудитория: Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления),</p>	<p>IBM SPSS Statistics Premium Campus Edition. Поставщик ЗАО Прогностические решения. Договор ЭА-442-15 от 18.01.2016 г. Лицензия - бессрочно. SolidWorks Campus 500.</p> <p>Поставщик Солид Воркс Р. Договор 15- 04-101 от 23.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. АСКОН Компас 3D v17. Поставщик Навиком. Договор 15-03-53 от 20.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. MathCad Education University Edition. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор 15-03-49 от 02.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. Windows Edu Per Device 10 Education. Поставщик</p>

		<p>Microsoft. Договор № ЭА-261-18 от 30.06.2018 г. Срок действия договора с 30.06.2018 г. Office Professional Plus 2019. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА261-18 от 30.06.2018 г. Лицензия - бессрочно. Autocad 2018.</p> <p>Поставщик Autodesk. Договор № 110002048940 от 27.10.2018 г. Сетевая, конкурентная. Срок действия договора с 27.10.2018 г. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012</p>
D226	<p>Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема видеокмутации; подсистема аудиокмутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления), D362 (профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема аудиокмутации и звукоусиления; Компьютерный класс на 15 посадочных мест</p>	<p>IBM SPSS Statistics Premium Campus Edition. Поставщик ЗАО Прогностические решения. Договор ЭА-442-15 от 18.01.2016 г. Лицензия - бессрочно. SolidWorks Campus 500.</p> <p>Поставщик Солид Воркс Р. Договор 15- 04-101 от 23.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. АСКОН Компас 3D v17. Поставщик Навиком. Договор 15-03-53 от 20.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. MathCad Education University Edition. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор 15-03-49 от 02.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. Windows Edu Per Device 10 Education. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА-261-18 от 30.06.2018 г. Срок действия договора с 30.06.2018 г. Office Professional Plus 2019. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА261-18 от 30.06.2018 г. Лицензия - бессрочно. Autocad 2018.</p> <p>Поставщик Autodesk. Договор № 110002048940 от 27.10.2018 г. Сетевая, конкурентная. Срок действия договора с 27.10.2018 г. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012</p>
D447, D448, D449, D450, D451, D452, D502, D575	<p>Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокмутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления</p>	<p>IBM SPSS Statistics Premium Campus Edition. Поставщик ЗАО Прогностические решения. Договор ЭА-442-15 от 18.01.2016 г. Лицензия - бессрочно. SolidWorks Campus 500.</p> <p>Поставщик Солид Воркс Р. Договор 15- 04-101 от 23.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. АСКОН Компас 3D v17. Поставщик Навиком. Договор 15-03-53 от 20.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. MathCad Education University Edition. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор 15-03-49 от 02.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. Windows Edu Per Device 10 Education. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА-261-18</p>

		<p>от 30.06.2018 г. Срок действия договора с 30.06.2018 г. Office Professional Plus 2019. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА261-18 от 30.06.2018 г. Лицензия - бессрочно. Autocad 2018.</p> <p>Поставщик Autodesk. Договор № 110002048940 от 27.10.2018 г. Сетевая, конкурентная. Срок действия договора с 27.10.2018 г. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012</p>
D446, D604, D656, D659, D737, D808, D809, D812	<p>Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; Компьютерный класс; Рабочее место: Компьютеры (Твердотельный диск - объемом 128 ГБ; Жесткий диск - объем 1000 ГБ; Форм-фактор – Tower); комплектуется клавиатурой, мышью. Монитором AOC i2757Fm; комплектом шнуров эл. питания) Модель - M93p 1; Лингафонный класс, компьютеры оснащены программным комплексом Sanako study 1200</p>	<p>IBM SPSS Statistics Premium Campus Edition. Поставщик ЗАО Прогностические решения. Договор ЭА-442-15 от 18.01.2016 г. Лицензия - бессрочно. SolidWorks Campus 500. Поставщик Солид Воркс Р. Договор 15- 04-101 от 23.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. АСКОН Компас 3D v17. Поставщик Навиком. Договор 15-03-53 от 20.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. MathCad Education University Edition. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор 15-03-49 от 02.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. Windows Edu Per Device 10 Education. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА-261-18 от 30.06.2018 г. Срок действия договора с 30.06.2018 г. Office Professional Plus 2019. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА261-18 от 30.06.2018 г. Лицензия - бессрочно. Autocad 2018. Поставщик Autodesk. Договор № 110002048940 от 27.10.2018 г. Сетевая, конкурентная. Срок действия договора с 27.10.2018 г. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012</p>
D501, D601	<p>Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; Компьютерный класс на 26 рабочих мест. Рабочее место: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK</p>	<p>IBM SPSS Statistics Premium Campus Edition. Поставщик ЗАО Прогностические решения. Договор ЭА-442-15 от 18.01.2016 г. Лицензия - бессрочно. SolidWorks Campus 500. Поставщик Солид Воркс Р. Договор 15- 04-101 от 23.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. АСКОН Компас 3D v17. Поставщик Навиком. Договор 15-03-53 от 20.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. MathCad Education University Edition. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор 15-03-49 от 02.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. Windows Edu Per Device 10 Education. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА-261-18 от 30.06.2018 г. Срок действия</p>

		<p>договора с 30.06.2018 г. Office Professional Plus 2019. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА261-18 от 30.06.2018 г. Лицензия - бессрочно. Autocad 2018. Поставщик Autodesk. Договор № 110002048940 от 27.10.2018 г. Сетевая, конкурентная. Срок действия договора с 27.10.2018 г. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012</p>
Помещения для самостоятельной работы:		
<p>А1042 аудитория для самостоятельной работы студентов</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.; Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox; Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C; Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт.; Дисплей Брайля Focus-80 Blue; Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт.; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой; Устройство портативное для чтения плоскочечатных текстов PEarl; Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Видео увеличитель Topaz 24" XL стационарный электронный; Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья; Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.; Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой.</p>	<p>Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury BrailleTranslator, Dolphin Guide (контракт № А238-14/2); Неисключительные права на использование ПО Microsoft рабочих станций пользователей (контракт ЭА-261-18 от 02.08.2018): - лицензия на клиентскую операционную систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами включая формат.docx , .xlsx , .vsd , .ppt; - лицензия на право подключения пользователя к серверным операционным системам , используемым в ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия на право подключения к внутренней информационной системе документооборота и порталу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, включая порталные хранилища, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center.</p>

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств представлены в приложении.

(фонды оценочных средств включают в себя: перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины модуля, шкалу оценивания каждой формы, с описанием

индикаторов достижения освоения дисциплины согласно заявленным компетенций, примеры заданий текущего и промежуточного контроля, заключение работодателя на ФОС (ОМ)



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Методы машинного обучения в теоретической физике и
прикладных областях знаний»
Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и
технологии
Современные интеллектуальные и суперкомпьютерные технологии
Форма подготовки очная

Владивосток
2021

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

№	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
	Раздел 1.1. Раздел 1.2. Раздел 1.3. Раздел 1.4. Лабораторная работа 1 Лабораторная работа 2 Лабораторная работа 3 Лабораторная работа 4	ПК-1.1 демонстрирует знание методов разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности, способов определения качества проводимых исследований, требований ГОСТ по оформлению отчетов и обзоров	Знает методы разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности	УО-1. Опрос, собеседование	Вопросы к экзамену №1-92
			Умеет определять методы разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности	ПР-12. Лабораторная работа.	
			Владеет знаниями методов разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности, способами определения качества проводимых исследований	ПР-12. Лабораторная работа.	
	ПК-1.2 исследует модели объектов профессиональной деятельности, предлагает методики, составляет отчеты о проделанной работе, обзоры	ПК-1.2 исследует модели объектов профессиональной деятельности, предлагает методики, составляет отчеты о проделанной работе, обзоры	Знает, как разрабатывать и проводить исследования моделей объектов профессиональной деятельности	УО-1. Опрос, собеседование	Вопросы к экзамену №1-92
			Умеет разрабатывать и проводить исследования моделей объектов профессиональной деятельности, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры	ПР-12. Лабораторная работа.	
			Владеет разработкой и проведением исследований моделей объектов профессиональной деятельности	ПР-12. Лабораторная работа.	
	ПК-1.3 разрабатывает модели объектов профессиональной деятельности, предлагает и адаптирует методики, определяет качество проводимых исследований, составляет отчеты о проделанной работе, обзоры, готовит публикации	ПК-1.3 разрабатывает модели объектов профессиональной деятельности, предлагает и адаптирует методики, определяет качество проводимых исследований, составляет отчеты о проделанной работе, обзоры, готовит публикации	Знает, как выбрать и применять методы разработки объектов профессиональной деятельности	УО-1. Опрос, собеседование	Вопросы к экзамену №1-92
			Умеет выбирать и применять методы, адаптировать методики исследований	ПР-12. Лабораторная работа.	
			Владеет навыками выбора и применения методов, составления отчетов о проделанной работе	ПР-12. Лабораторная работа.	

	ПК-5.1 демонстрирует знание методов проектирования в области применения информационных технологий	Знает методы проектирования в области применения информационных технологий	УО-1. Опрос, собеседование	Вопросы к экзамену №1-92
		Умеет анализировать методы проектирования в области применения информационных технологий	ПР-12. Лабораторная работа.	
		Владеет методами проектирования в области применения информационных технологий	ПР-12. Лабораторная работа.	
	ПК-5.2 создает текущие и перспективные проекты в области применения информационных технологий	Знает методы анализа перспективных направлений проектирования в области применения информационных технологий	УО-1. Опрос, собеседование	Вопросы к экзамену №1-92
		Умеет анализировать перспективные направления проектирования в области применения информационных технологий	ПР-12. Лабораторная работа.	
		Владеет приемами анализа перспективных направлений проектирования в области применения информационных технологий	ПР-12. Лабораторная работа.	
	ПК-5.3 осуществляет поэтапный контроль исполнения проекта	Знает, как осуществлять поэтапный контроль исполнения проекта	УО-1. Опрос, собеседование	Вопросы к экзамену №1-92
		Умеет осуществлять поэтапный контроль исполнения проекта	ПР-12. Лабораторная работа.	
		Владеет методами поэтапного контроля исполнения проекта	ПР-12. Лабораторная работа.	

Оценочные средства для текущего контроля

Приводятся типовые оценочные средства для текущей аттестации и критерии оценки к каждому из них (оценочное средство – пример заданий – критерий оценки). Должно быть столько оценочных средств, сколько заявлено в таблице выше и в п.6 РПД в столбце «Текущий контроль».

В рамках текущего контроля по дисциплине проводятся учебные мероприятия по оцениванию фактических результатов обучения студентов.

Опрос, собеседование

Оценивание проводится при представлении результатов практических занятий преподавателю в электронном виде, по двухбалльной шкале: «зачтено», «незачтено». Оценка «зачтено» выставляется, если выдержаны требования к результату: использование данных отечественной и зарубежной литературы, источников Интернет, использование информации нормативно правового характера и передовой практики, представление краткого терминологического словаря по теме, оформление по правилам письменных работ ДВФУ, владение методами и приемами теоретических аспектов работы, отсутствие фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы. Оценка «незачтено» выставляется студенту, если он не владеет методами и приемами теоретических аспектов работы, допускает существенные ошибки в работе, связанные с пониманием проблемы, представляет эссе с существенными отклонениями от правил оформления письменных работ.

Защита лабораторных работ

Оценивание защиты работы проводится при представлении отчета в электронном виде, по двухбалльной шкале: «зачтено», «незачтено». Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он представляет к защите отчет по работе, удовлетворяющий требованиям по поставленным заданиям, по оформлению, демонстрирует владение методами и приемами теоретических и/или практических аспектов работы. Оценка «незачтено» выставляется студенту, если он не владеет методами и приемами теоретических и/или практических аспектов работы, допускает существенные ошибки в работе, представляет отчет с существенными отклонениями от правил оформления письменных работ.

Примеры типовых оценочных средств для текущего контроля

Примеры вопросов при собеседовании:

1. методы разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности
2. как разрабатывать и проводить исследования моделей объектов профессиональной деятельности
3. как выбрать и применять методы разработки объектов профессиональной деятельности
4. методы проектирования в области применения информационных технологий

5. методы анализа перспективных направлений проектирования в области применения информационных технологий

6. как осуществлять поэтапный контроль исполнения проекта

Вопросы к работам

1. Задача регрессии, классификации.
2. Функция потерь. Оптимизация. Перебор по сетке.
3. Производная, частные производные, градиент.
4. Градиентный спуск, проблема выбора шага.
5. Стохастический градиентный спуск. Использование момента.
6. Adagrad, Adadelta, Adam.
7. RMSProp*.
8. Постановка задачи линейной регрессии.
9. Метод наименьших квадратов.
10. Ковариация, корреляция.
11. Критерий R^2 .
12. Анализ остатков.
13. Многопараметрическая оптимизация.

14. Доминанция и оптимальность по Парето.
15. Функция качества (fitness). Аппроксимация качества.
16. Общая идея генетического алгоритма.
17. Представление генома.
18. Методы селекции: пропорционально качеству, универсальная выборка (stochastic universal sampling), с наследием (reward-based), турнир. Стратегия элитизма.
19. Методы кроссовера. Двух и многоточечный, равномерный (по подмножествам), для перестановок.
20. Мутация. Влияние на скорость обучения.
21. Управление популяцией. Сегрегация, старение, распараллеливание.
22. Генетическое программирование.
23. Понятие и свойства метрики. Ослабление требования к неравенству треугольника.
24. Базовый алгоритм классификации методом 1-NN и k-NN. Преимущества и недостатки.
25. Метрики L1, L2, Хемминга, Левенштейна, косинусное расстояние.
26. Потеря точности нормы в высоких размерностях.
27. Нормализация координат. Предварительная трансформация пространства признаков.
28. Метрика Махаланобиса.
29. Кросс-валидация методом "без одного" (leave one out).
30. Определение границ, показатель пограничности.
31. Сжатие по данным. Понятия выброса, прототипа, усвоенной точки. Алгоритм Харта (Hart).

- 32.Регрессия методом k-NN.
- 33.Взвешенные соседи.
- 34.Связь с градиентным спуском. Стохастическая формулировка, softmax.
- 35.Метод соседних компонент (neighbour component analysis)*.
- 36.Связь с выпуклой оптимизацией. Метод большого запаса (Large margin NN)
- 37.Оптимизация классификатора, k-d деревья
- 38.Хеши чувствительные к локальности, хеши сохраняющие локальность*.
- 39.Условная вероятность. Байесово решающее правило. Обновление вероятностей.
- 40.Наивный классификатор, предположение о независимости признаков.
- 41.Оценка плотности распределения для числовых признаков.
- 42.Алгоритмические оптимизации.
- 43.Алгоритм EM.
- 44.Сигмоид
- 45.Метод наибольшего правдоподобия
- 46.Логистическая регрессия для меток $-1, 1$
- 47.Понятие дерева решений.
- 48.Борьба с оверфиттингом: bagging, выборки признаков.
- 49.Ансамбли, случайный лес (Random Forest).
- 50.Понятие энтропии, определение информации по Шеннону.

51. Метрики: примеси Джини (Gini impurity), добавленная информация (information gain).
52. Деревья регрессии. Метрика вариации.
53. Непрерывные признаки. Использование главных компонент вместо признаков.
54. Сокращение дерева (pruning).
55. Задача обучения без учителя, применения при эксплораторном анализе
56. Неметрическая кластеризация: функция схожести, компоненты связности и остовные деревья, иерархическая кластеризация снизу вверх
57. Метрики, понятие центроида и представителя класса
58. Центроидные алгоритмы: k-means, k-medoid
59. Алгоритмы, основанные на плотности: DBSCAN, OPTICS
60. Алгоритмы, основанные на распределении: сумма гауссиан
61. Нечёткая кластеризация, алгоритм c-means
62. Метрики качества: leave-one-out, силуэт, индекс Дэвиса-Болдина (Davies-Bouldin), индекс Данна (Dunn)
63. Задачи обработки текста: извлечение, поиск, классификация (тематическая, эмоциональная), перевод
64. Разбиение на слова, пунктуация, лексический и морфологический анализ
65. Определение частей речи, имён, основ слов
66. Частотный анализ, представление bag-of-words, TF-IDF и его варианты
67. N-граммы, byte-pair encoding.
68. Векторные представления, семантическая интерпретация алгебраических операций

69. Унитарный код (One-hot encoding).
70. Алгоритмы Word2Vec и FastText.
71. Алгоритм GloVe*.
72. Постановка задачи, причины и цели снижения размерности.
73. Выбор и извлечение признаков.
74. Подходы к выбору признаков: filtering, wrapping, embedding.
75. Расстояние между распределениями. Расстояние Кульбака-Лейблера. Взаимная информация.
76. Алгоритмы выбора признаков: на основе корреляции (CFS), взаимной информации, Relief.
77. Метод главных компонент (PCA).
78. Нелинейные обобщения метода главных компонент. Kernel PCA.*
79. Неотрицательное матричное разложение (NMF).*
80. Стохастическое вложение соседей с t-распределением (t-SNE).
81. Постановка задачи линейного SVM для линейно разделимой выборки
82. Линейный SVM в случае линейно неразделимой выборки.
83. Задача оптимизации с ограничениями. Двойственная задача Лагранжа. Условия Каруша-Куна-Такера
84. Функция Лагранжа для линейного SVM. Опорный вектор. Типы опорных векторов.
85. Kernel trick. Полиномиальное ядро. Радиально-базисное ядро (RBF).
86. SVM для задачи регрессии.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Шкала оценивания промежуточной аттестации			
		Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-1.1 демонстрирует знание методов разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности, способов определения качества проводимых исследований, требований ГОСТ по оформлению отчетов и обзоров	Знает методы разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности	Не знает методы разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности	Знает методы разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности, в объеме от 61% до 75%.	Знает методы разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности, в объеме от 76% до 85%.	Знает методы разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности, в объеме не менее 86%.
	Умеет определять методы разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности	Не умеет определять методы разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности	Умеет определять методы разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности, в объеме от 61% до 75%.	Умеет определять методы разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности, в объеме от 76% до 85%.	Умеет определять методы разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности, в объеме не менее 86%.
	Владеет знаниями методов разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности, способами определения качества проводимых исследований	Не владеет знаниями методов разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности, способами определения качества проводимых исследований	Владеет знаниями методов разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности, способами определения качества проводимых исследований, в объеме от 61% до 75%.	Владеет знаниями методов разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности, способами определения качества проводимых исследований, в объеме от 76% до 85%.	Владеет знаниями методов разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности, способами определения качества проводимых исследований, в объеме не менее 86%.

ПК-1.2 исследует модели объектов профессиональной деятельности, предлагает методики, составляет отчеты о проделанной работе, обзоры	Знает, как разрабатывать и проводить исследования моделей объектов профессиональной деятельности	Не знает, как разрабатывать и проводить исследования моделей объектов профессиональной деятельности	Знает, как разрабатывать и проводить исследования моделей объектов профессиональной деятельности, в объеме от 61% до 75%.	Знает, как разрабатывать и проводить исследования моделей объектов профессиональной деятельности, в объеме от 76% до 85%.	Знает, как разрабатывать и проводить исследования моделей объектов профессиональной деятельности, в объеме не менее 86%.
	Умеет разрабатывать и проводить исследования моделей объектов профессиональной деятельности, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры	Не умеет разрабатывать и проводить исследования моделей объектов профессиональной деятельности, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры	Умеет разрабатывать и проводить исследования моделей объектов профессиональной деятельности, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры, в объеме от 61% до 75%.	Умеет разрабатывать и проводить исследования моделей объектов профессиональной деятельности, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры, в объеме от 76% до 85%.	Умеет разрабатывать и проводить исследования моделей объектов профессиональной деятельности, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры, в объеме не менее 86%.
	Владеет разработкой и проведением исследований моделей объектов профессиональной деятельности	Не владеет разработкой и проведением исследований моделей объектов профессиональной деятельности	Владеет разработкой и проведением исследований моделей объектов профессиональной деятельности, в объеме от 61% до 75%.	Владеет разработкой и проведением исследований моделей объектов профессиональной деятельности, в объеме от 76% до 85%.	Владеет разработкой и проведением исследований моделей объектов профессиональной деятельности, в объеме не менее 86%.
ПК-1.3 разрабатывает модели объектов профессиональной деятельности, предлагает и адаптирует методики, определяет качество проводимых исследований, составляет отчеты о проделанной работе, обзоры, готовит	Знает, как выбрать и применять методы разработки объектов профессиональной деятельности	Не знает, как выбрать и применять методы разработки объектов профессиональной деятельности	Знает, как выбрать и применять методы разработки объектов профессиональной деятельности, в объеме от 61% до 75%.	Знает, как выбрать и применять методы разработки объектов профессиональной деятельности, в объеме от 76% до 85%.	Знает, как выбрать и применять методы разработки объектов профессиональной деятельности, в объеме не менее 86%.
	Умеет выбирать и применять	Не умеет выбирать и	Умеет выбирать и	Умеет выбирать и	Умеет выбирать и

публикации	методы, адаптировать методики исследований	применять методы, адаптировать методики исследований	применять методы, адаптировать методики исследований, в объеме от 61% до 75%.	применять методы, адаптировать методики исследований, в объеме от 76% до 85%.	применять методы, адаптировать методики исследований, в объеме не менее 86%.
	Владеет навыками выбора и применения методов, составления отчетов о проделанной работе	Не владеет навыками выбора и применения методов, составления отчетов о проделанной работе	Владеет навыками выбора и применения методов, составления отчетов о проделанной работе, в объеме от 61% до 75%.	Владеет навыками выбора и применения методов, составления отчетов о проделанной работе, в объеме от 76% до 85%.	Владеет навыками выбора и применения методов, составления отчетов о проделанной работе, в объеме не менее 86%.
ПК-5.1 демонстрирует знание методов проектирования в области применения информационных технологий	Знает методы проектирования в области применения информационных технологий	Не знает методы проектирования в области применения информационных технологий	Знает методы проектирования в области применения информационных технологий, в объеме от 61% до 75%.	Знает методы проектирования в области применения информационных технологий, в объеме от 76% до 85%.	Знает методы проектирования в области применения информационных технологий, в объеме не менее 86%.
	Умеет анализировать методы проектирования в области применения информационных технологий	Не умеет анализировать методы проектирования в области применения информационных технологий	Умеет анализировать методы проектирования в области применения информационных технологий, в объеме от 61% до 75%.	Умеет анализировать методы проектирования в области применения информационных технологий, в объеме от 76% до 85%.	Умеет анализировать методы проектирования в области применения информационных технологий, в объеме не менее 86%.
	Владеет методами проектирования в области применения информационных технологий	Не владеет методами проектирования в области применения информационных технологий	Владеет методами проектирования в области применения информационных технологий, в объеме от 61% до 75%.	Владеет методами проектирования в области применения информационных технологий, в	Владеет методами проектирования в области применения информационных технологий, в

				объеме от 76% до 85%.	объеме не менее 86%.
ПК-5.2 создает текущие и перспективные проекты в области применения информационных технологий	Знает методы анализа перспективных направлений проектирования в области применения информационных технологий	Не знает методы анализа перспективных направлений проектирования в области применения информационных технологий	Знает методы анализа перспективных направлений проектирования в области применения информационных технологий, в объеме от 61% до 75%.	Знает методы анализа перспективных направлений проектирования в области применения информационных технологий, в объеме от 76% до 85%.	Знает методы анализа перспективных направлений проектирования в области применения информационных технологий, в объеме не менее 86%.
	Умеет анализировать перспективные направления проектирования в области применения информационных технологий	Не умеет анализировать перспективные направления проектирования в области применения информационных технологий	Умеет анализировать перспективные направления проектирования в области применения информационных технологий, в объеме от 61% до 75%.	Умеет анализировать перспективные направления проектирования в области применения информационных технологий, в объеме от 76% до 85%.	Умеет анализировать перспективные направления проектирования в области применения информационных технологий, в объеме не менее 86%.
	Владеет приемами анализа перспективных направлений проектирования в области применения информационных технологий	Не владеет приемами анализа перспективных направлений проектирования в области применения информационных технологий	Владеет приемами анализа перспективных направлений проектирования в области применения информационных технологий, в объеме от 61% до 75%.	Владеет приемами анализа перспективных направлений проектирования в области применения информационных технологий, в объеме от 76% до 85%.	Владеет приемами анализа перспективных направлений проектирования в области применения информационных технологий, в объеме не менее 86%.
ПК-5.3 осуществляет поэтапный контроль исполнения проекта	Знает, как осуществлять поэтапный контроль исполнения проекта	Не знает, как осуществлять поэтапный контроль исполнения проекта	Знает, как осуществлять поэтапный контроль исполнения проекта, в объеме от 61% до 75%.	Знает, как осуществлять поэтапный контроль исполнения	Знает, как осуществлять поэтапный контроль исполнения

				проекта, в объеме от 76% до 85%.	проекта, в объеме не менее 86%.
	Умеет осуществлять поэтапный контроль исполнения проекта	Не умеет осуществлять поэтапный контроль исполнения проекта	Умеет осуществлять поэтапный контроль исполнения проекта, в объеме от 61% до 75%.	Умеет осуществлять поэтапный контроль исполнения проекта, в объеме от 76% до 85%.	Умеет осуществлять поэтапный контроль исполнения проекта, в объеме не менее 86%.
	Владеет методами поэтапного контроля исполнения проекта	Не владеет методами поэтапного контроля исполнения проекта	Владеет методами поэтапного контроля исполнения проекта, в объеме от 61% до 75%.	Владеет методами поэтапного контроля исполнения проекта, в объеме от 76% до 85%.	Владеет методами поэтапного контроля исполнения проекта, в объеме не менее 86%.

Приводятся вопросы, задания к экзамену (зачету), типы задач, практических заданий для проверки умений, владений, образец экзаменационного билета с пояснением принципа его составления (если по дисциплине предусмотрен экзамен), критерии оценки к экзамену (зачету). Должно соответствовать таблице выше и п.6 РПД столбцу «Промежуточная аттестация»

Для допуска к промежуточной аттестации студент должен выполнить все лабораторные работы с положительными оценками. Все лабораторные работы являются обязательными.

По решению Ученого совета Института (Школы) промежуточная аттестация по дисциплине проводится в рейтинговой форме по результатам текущей аттестации.

Вопросы к экзамену:

1. Методы разработки и исследования моделей объектов профессиональной деятельности

2. Как разрабатывать и проводить исследования моделей объектов профессиональной деятельности
3. Как выбрать и применять методы разработки объектов профессиональной деятельности
4. Методы проектирования в области применения информационных технологий
5. Методы анализа перспективных направлений проектирования в области применения информационных технологий
6. Как осуществлять поэтапный контроль исполнения проекта
7. Задача регрессии, классификации.
8. Функция потерь. Оптимизация. Перебор по сетке.
9. Производная, частные производные, градиент.
10. Градиентный спуск, проблема выбора шага.
11. Стохастический градиентный спуск. Использование момента.
12. Adagrad, Adadelta, Adam.
13. RMSProp*.
14. Постановка задачи линейной регрессии.
15. Метод наименьших квадратов.
16. Ковариация, корреляция.
17. Критерий R^2 .
18. Анализ остатков.
19. Многопараметрическая оптимизация.
20. Доминанция и оптимальность по Парето.
21. Функция качества (fitness). Аппроксимация качества.
22. Общая идея генетического алгоритма.
23. Представление генома.
24. Методы селекции: пропорционально качеству, универсальная выборка (stochastic universal sampling), с наследием (reward-based), турнир. Стратегия элитизма.
25. Методы кроссовера. Двух и многоточечный, равномерный (по подмножествам), для перестановок.

26. Мутация. Влияние на скорость обучения.
27. Управление популяцией. Сегрегация, старение, распараллеливание.
28. Генетическое программирование.
29. Понятие и свойства метрики. Ослабление требования к неравенству треугольника.
30. Базовый алгоритм классификации методом 1-NN и k-NN. Преимущества и недостатки.
31. Метрики L1, L2, Хемминга, Левенштейна, косинусное расстояние.
32. Потеря точности нормы в высоких размерностях.
33. Нормализация координат. Предварительная трансформация пространства признаков.
34. Метрика Махаланобиса.
35. Кросс-валидация методом "без одного" (leave one out).
36. Определение границ, показатель пограничности.
37. Сжатие по данным. Понятия выброса, прототипа, усвоенной точки. Алгоритм Харта (Hart).
38. Регрессия методом k-NN.
39. Взвешенные соседи.
40. Связь с градиентным спуском. Стохастическая формулировка, softmax.
41. Метод соседних компонент (neighbour component analysis)*.
42. Связь с выпуклой оптимизацией. Метод большого запаса (Large margin NN)
43. Оптимизация классификатора, k-d деревья
44. Хеши чувствительные к локальности, хеши сохраняющие локальность*.
45. Условная вероятность. Байесово решающее правило. Обновление вероятностей.
46. Наивный классификатор, предположение о независимости признаков.
47. Оценка плотности распределения для числовых признаков.
48. Алгоритмические оптимизации.
49. Алгоритм EM.
50. Сигмоид

51. Метод наибольшего правдоподобия
52. Логистическая регрессия для меток $-1, 1$
53. Понятие дерева решений.
54. Борьба с оверфиттингом: bagging, выборки признаков.
55. Ансамбли, случайный лес (Random Forest).
56. Понятие энтропии, определение информации по Шеннону.
57. Метрики: примеси Джини (Gini impurity), добавленная информация (information gain).
58. Деревья регрессии. Метрика вариации.
59. Непрерывные признаки. Использование главных компонент вместо признаков.
60. Сокращение дерева (pruning).
61. Задача обучения без учителя, применения при эксплораторном анализе
62. Неметрическая кластеризация: функция схожести, компоненты связности и остовные деревья, иерархическая кластеризация снизу вверх
63. Метрики, понятие центроида и представителя класса
64. Центроидные алгоритмы: k-means, k-medoid
65. Алгоритмы, основанные на плотности: DBSCAN, OPTICS
66. Алгоритмы, основанные на распределении: сумма гауссиан
67. Нечёткая кластеризация, алгоритм c-means
68. Метрики качества: leave-one-out, силуэт, индекс Дэвиса-Болдина (Davies-Bouldin), индекс Данна (Dunn)
69. Задачи обработки текста: извлечение, поиск, классификация (тематическая, эмоциональная), перевод
70. Разбиение на слова, пунктуация, лексический и морфологический анализ
71. Определение частей речи, имён, основ слов
72. Частотный анализ, представление bag-of-words, TF-IDF и его варианты
73. N-граммы, byte-pair encoding.
74. Векторные представления, семантическая интерпретация алгебраических операций

75. Унитарный код (One-hot encoding).
76. Алгоритмы Word2Vec и FastText.
77. Алгоритм GloVe*.
78. Постановка задачи, причины и цели снижения размерности.
79. Выбор и извлечение признаков.
80. Подходы к выбору признаков: filtering, wrapping, embedding.
81. Расстояние между распределениями. Расстояние Кульбака-Лейблера. Взаимная информация.
82. Алгоритмы выбора признаков: на основе корреляции (CFS), взаимной информации, Relief.
83. Метод главных компонент (PCA).
84. Нелинейные обобщения метода главных компонент. Kernel PCA.*
85. Неотрицательное матричное разложение (NMF).*
86. Стохастическое вложение соседей с t-распределением (t-SNE).
87. Постановка задачи линейного SVM для линейно разделимой выборки
88. Линейный SVM в случае линейно неразделимой выборки.
89. Задача оптимизации с ограничениями. Двойственная задача Лагранжа. Условия Каруша-Куна-Такера
90. Функция Лагранжа для линейного SVM. Опорный вектор. Типы опорных векторов.
91. Kernel trick. Полиномиальное ядро. Радиально-базисное ядро (RBF).
92. SVM для задачи регрессии.

Заключение работодателя на ФОС (ОМ)