

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

С. Ю. Страхов
(подпись) ФИО
«31» 05 2022

Направление/специальность подготовки	09.04.01 Информатика и вычислительная техника
Специализация/профили/программа подготовки	Интеллектуальные и оптимальные автоматизированные системы
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очно-заочная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра-разработчик рабочей программы	И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	10	3	108	34	17	0	17	74	0	0	74	зач.
6	11	3	108	34	17	0	17	74	0	0	74	диф. зач.
ВСЕГО		6	216	68	34	0	34	148	0	0	148	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ

Курилова Елена Александровна, старший преподаватель

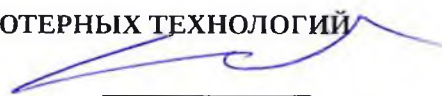


Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Заведующий кафедрой Матвеев С.А., к.т.н., доц.



Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Заведующий кафедрой Матвеев С.А., к.т.н., доц.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-94 — способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
ОПК-2 — способность разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ОПК-4 — способность применять на практике новые научные принципы и методы исследований

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-94

знания:

знает различные способы получения необходимой информации (в том числе с использованием сети Интернет);

умения:

работает с информацией: находит, оценивает и использует информацию из различных источников, необходимую для решения научных и профессиональных задач;

навыки:

критически отбирает методы решения поставленных задач в области машинного обучения.

ОПК-2

знания:

способов сборки программных модулей и компонент алгоритмов машинного обучения в программный продукт;

умения:

осуществлять отладку и тестирование программного продукта;

навыки:

программирования программных модулей на современных языках программирования машинного обучения.

ОПК-4

знания:

требований к разработке кода информационных систем и баз данных информационных систем на основе принципов машинного обучения;

умения:

разрабатывать информационные системы и базы данных информационных систем для методов машинного обучения;

навыки:

разработки прототипа информационной системы и её базы данных с применением методов машинного обучения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.04.01 Информатика и вычислительная техника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-94	ОПК-2	ОПК-4
5	10	Раздел 1. Введение. Направления и задачи машинного обучения. 1.1. Новая парадигма приобретения научного знания. Дедуктивное и индуктивное обучение. 1.2. Направления и задачи машинного обучения. 1.3. Основные этапы решения задачи анализа данных. 1.4. R — язык программирования для статистической обработки данных.	30	10	5	5	20	10	10	10
5	10	Раздел 2. Методы описательной статистики и статистического вывода, используемые в машинном обучении. 2.1. Проверка статистических гипотез. Методы моментов и максимального правдоподобия. 2.2. Постановка задачи корреляционного и регрессионного анализа. Свойства МНК-оценок регрессии. Условия Гаусса-Маркова для экспериментальных данных. Проверка общего качества уравнения регрессии. Коэффициент детерминации. Построение доверительных интервалов для линейной регрессии.	32	12	6	6	20	20	20	20
5	10	Раздел 3. Регрессионные модели. 3.1. Области применимости линейных моделей. 3.2. Измерение ошибки в задачах регрессии. 3.3. Обучение линейной регрессии. 3.4. Градиентный спуск и оценивание градиента. 3.5. Переобучение. 3.6. Оценивание качества моделей. 3.7. Регуляризация. Гиперпараметры. Разреженные модели.	46	12	6	6	34	10	10	10
Всего за 10 семестр			108	34	17	17	74	40	40	40
6	11	Раздел 4. Линейные модели классификации. 1.1. Обучение линейных классификаторов. 1.2. Метрики качества классификации. 1.3. Матрица ошибок. 1.4. Площадь под ROC-кривой. 1.5. Логистическая регрессия. 1.6. Метод опорных векторов.	26	6	3	3	20	10	10	10
6	11	Раздел 5. Решающие деревья. 2.1. Построение деревьев. 2.2. Критерии информативности. 2.3. Критерии останова. 2.4. Методы стрижки дерева. 2.5. Обработка пропущенных значений. 2.6. Учет категориальных признаков.	23	8	4	4	15	20	20	20
6	11	Раздел 6. Композиции классификаторов. 3.1. Бутстреп. 3.2. Разложение ошибки на смещение и разброс. 3.3. Бэггинг. Случайные леса. 3.4. Градиентный бустинг. 3.5. Регуляризация. Функции потерь. 3.6. Взвешивание объектов. Влияние шума на обучение.	30	10	5	5	20	20	20	20
6	11	Раздел 7. Объектно-ориентированное программирование и шаблоны. 4.1. Основные понятия объектно-ориентированного программирования. Инкапсуляция. Наследование. Полиморфизм. Класс и др. 4.2. Составление типовых алгоритмов и программ на языках высокого уровня. Создание и использование пользовательских функций и функциональных блоков.	29	10	5	5	19	10	10	10
Всего за 11 семестр			108	34	17	17	74	60	60	60
Всего по дисциплине			216	68	34	34	148	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Введение. Направления и задачи машинного обучения.	Основные этапы решения задачи анализа данных.	5
2	Раздел 2. Методы описательной статистики и статистического вывода, используемые в машинном обучении.	Проверка общего качества уравнения регрессии. Коэффициент детерминации. Построение доверительных интервалов для линейной регрессии.	6
3	Раздел 3. Регрессионные модели.	Измерение ошибки в задачах регрессии.	6
Всего за 10 семестр			17
4	Раздел 4. Линейные модели классификации.	Составление типовых алгоритмов и программ на языках высокого уровня. Работа с массивами данных на языке R.	3
5	Раздел 5. Решающие деревья.	Создание и использование пользовательских функций и функциональных блоков на языке R.	4
6	Раздел 6. Композиции классификаторов.	Метрики качества многоклассовой классификации. Байесовские методы классификации.	5

7	Раздел 7. Объектно-ориентированное программирование и шаблоны.	Работа с массивами данных на языке R.	5
Всего за 11 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение. Направления и задачи машинного обучения.	Новая парадигма приобретения научного знания. Дедуктивное и индуктивное обучение.	20
2	Раздел 2. Методы описательной статистики и статистического вывода, используемые в машинном обучении.	Проверка статистических гипотез. Методы моментов и максимального правдоподобия.	20
3	Раздел 3. Регрессионные модели.	Регуляризация. Гиперпараметры. Разреженные модели.	34
Всего за 10 семестр			74
4	Раздел 4. Линейные модели классификации.	Метрики качества классификации. Метод опорных векторов.	20
5	Раздел 5. Решающие деревья.	Обработка пропущенных значений. Учет категориальных признаков.	15
6	Раздел 6. Композиции классификаторов.	Регуляризация. Функции потерь.	20
7	Раздел 7. Объектно-ориентированное программирование и шаблоны.	Критерии информативности. Критерии останова.	19
Всего за 11 семестр			74

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
10	Отч. по ПЗ	Вопр. Зач	ТекК		ДР			Отч. по ПЗ, Вопр. Зач		ДР			Отч. по ПЗ	ТекК		ДР	Вопр. Зач, зач.
11	Отч. по ПЗ	Вопр.Диф.Зач	ТекК		ДР			Отч. по ПЗ, Вопр.Диф.Зач		ДР			Отч. по ПЗ	ТекК		ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Вопр. Диф. Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- зач. – зачет;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к зачету;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет;
- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Статистика. М.: Юрайт, 2018, эл. рес.
2. А. А. Петров. . Математическая статистика. Ханты-Мансийск: ЮГУ, 2018, эл. рес.
3. В. Н. Дудецкий. . Объектно-ориентированные языки программирования. М.: Флинта, 2016, эл. рес.
4. В. Н. Емельянов. . Введение в тензорное исчисление. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, эл. рес.
5. В. Ю. Емельянов, Б. Ф. Коротков. . Теория управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
6. В. Ю. Емельянов, О. Ф. Черкасов. . Основы теории управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, эл. рес.
7. Е. Е. Воробьева, В. Ю. Емельянов. . Теория принятия решений. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 70 экз.
8. Е. С. Вентцель. . Теория вероятностей. М.: Высшая школа, 2002, 12 экз.
9. Н. Р. Туркина, А. З. Красильников. . Статистический анализ в механике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 39 экз.
10. С. Д. Шапорев. . Прикладная статистика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Дж. С. Бендат, А. Дж. Пирсол. . Прикладной анализ случайных данных. М.: Мир, 1989, 2 экз.

5.3. Периодические издания:

1. Информационно-измерительные и управляющие системы;
2. Моделирование и анализ информационных систем.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://www.biblio-online.ru/> — Электронная библиотека. Для вузов и ссузов..

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Matlab 2015a SP1;
2. Офисный пакет Libre Office.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся;
3. Matlab 2015a SP1;
4. Офисный пакет Libre Office.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.04.01 Информатика и вычислительная техника*. Дисциплина реализуется на факультете *И Информационных и управляющих систем* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-94 способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;

ОПК-2 способность разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;

ОПК-4 способность применять на практике новые научные принципы и методы исследований.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основ теории обучения машин, современных методов восстановления зависимостей по эмпирическим данным, включая дискриминантный, кластерный и регрессионный анализ, овладением навыками практического решения задач интеллектуального анализа данных.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к зачету;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет;
- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **6 з.е., 216 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**148 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 216 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 148 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Введение. Направления и задачи машинного обучения.		
Новая парадигма приобретения научного знания. Дедуктивное и индуктивное обучение.	Е. С. Вентцель. . Теория вероятностей: М.: Высшая школа, 2002 (1-5) В. Ю. Емельянов, Б. Ф. Коротков. . Теория управления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1-3)	20
Итого по разделу 1		20
Раздел 2. Методы описательной статистики и статистического вывода, используемые в машинном обучении.		
Проверка статистических гипотез. Методы моментов и максимального правдоподобия.	С. Д. Шапорев. . Прикладная статистика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003 (1-3) А. А. Петров. . Математическая статистика: Ханты-Мансийск: ЮГУ, 2018 (1-5)	20
Итого по разделу 2		20
Раздел 3. Регрессионные модели.		
Регуляризация. Гиперпараметры. Разреженные модели.	. Статистика: М.: Юрайт, 2018 (1-5) Дж. С. Бендат, А. Дж. Пирсол. . Прикладной анализ случайных данных: М.: Мир, 1989 (1-6)	34
Итого по разделу 3		34
Раздел 4. Линейные модели классификации.		
Метрики качества классификации. Метод опорных векторов.	Е. Е. Воробьева, В. Ю. Емельянов. . Теория принятия решений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-5) В. Н. Емельянов. . Введение в тензорное исчисление: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (1-3)	20
Итого по разделу 4		20
Раздел 5. Решающие деревья.		
Обработка пропущенных значений. Учет категориальных признаков.	В. Ю. Емельянов, О. Ф. Черкасов. . Основы теории управления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1-4)	15
Итого по разделу 5		15
Раздел 6. Композиции классификаторов.		
Регуляризация. Функции потерь.	Н. Р. Туркина, А. З. Красильников. . Статистический анализ в механике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-3)	20
Итого по разделу 6		20
Раздел 7. Объектно-ориентированное программирование и шаблоны.		

Критерии информативности. Критерии останова.	В. Н. Дудецкий. . Объектно-ориентированные языки программирования: М.: Флинта, 2016 (1-5)	19
Итого по разделу 7		19

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы к зачету;
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- зачет;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Вопросы к зачету

1. Среда разработки. Компиляция программы. Запуск программы.
2. Форматированный ввод/вывод в R.
3. Простые типы данных в R.
4. Операторы, арифметические, алгебраические и логические выражения.
5. Программа линейной структуры...

Вопросы для текущего контроля

Примеры вопросов

1. Оценка сложности вычислительных алгоритмов.
2. Общие методы решения вычислительных задач.
3. Основные средства обработки данных.

Отчет по практическому заданию

Собеседование по итогам практических заданий проводится в виде устной беседы с предоставлением преподавателю отчета с результатами. После практических занятий в методическом комплексе излагаются контрольные вопросы и задания, связанные с изучаемым разделом дисциплины, и рассчитанные на определение уровня знаний и объема усвоенного материала у студента.

Вопросы к дифференцированному зачету

1. Функции. Объявление и определение функции. Модификаторы.
2. Функции. Возврат значений через параметр.
3. Функции. Работа одномерным массивом.
4. Функции. Работа с двумерным массивом.
5. Рекурсивные функции.
6. Функции. Локальные и глобальные переменные...

Зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

«Зачтено» - студент правильно применяет знания на примере конкретной ситуации.

«Не зачтено» - студент дает неверные ответы на поставленные в задаче вопросы.

Дифференцированный зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме дифференцированного зачета, который оформляется по результатам работы в семестре при условии полного выполнения магистрантом графика контрольных мероприятий и с учетом результатов итогового тестирования.

Критерии оценивания:

- «зачтено-отлично» - все контрольные мероприятия выполнены в срок, тестирование с оценкой «отлично»;
 - «зачтено-хорошо» - все контрольные мероприятия выполнены в срок, тестирование с оценкой «хорошо»;
 - «зачтено-удовлетворительно» - все контрольные мероприятия выполнены в срок, тестирование с оценкой «удовлетворительно»;
 - «не зачтено» - не выполнены контрольные мероприятия или результат тестирования менее 60%.
- В случае невыполнения графика контрольных мероприятий в срок или низкого результата тестирования для получения зачета студент должен предоставить задания практических работ в часы консультаций преподавателя по расписанию экзаменационной сессии.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %			НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-94	ОПК-2	ОПК-4	
5	10	Раздел 1. Введение. Направления и задачи машинного обучения.	30	10	5	5	20	10	10	10	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к зачету
5	10	Раздел 2. Методы описательной статистики и статистического вывода, используемые в машинном обучении.	32	12	6	6	20	20	20	20	Отчет по практическому заданию, Вопросы к зачету
5	10	Раздел 3. Регрессионные модели.	46	12	6	6	34	10	10	10	Отчет по практическому заданию, Вопросы к зачету
Всего за 10 семестр			108	34	17	17	74	40	40	40	
6	11	Раздел 4. Линейные модели классификации.	26	6	3	3	20	10	10	10	Отчет по практическому заданию
6	11	Раздел 5. Решающие деревья.	23	8	4	4	15	20	20	20	Вопросы к дифференцированному зачету
6	11	Раздел 6. Композиции классификаторов.	30	10	5	5	20	20	20	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Вопросы для текущего контроля
6	11	Раздел 7. Объектно-ориентированное программирование и шаблоны.	29	10	5	5	19	10	10	10	Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 11 семестр			108	34	17	17	74	60	60	60	
Всего по дисциплине			216	68	34	34	148	100	100	100	