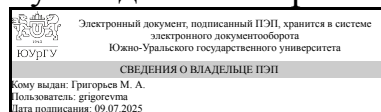


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.07 Машинное обучение
для направления 15.04.06 Мехатроника и робототехника
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

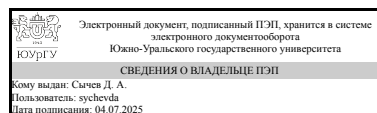
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1023

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



Д. А. Сычев

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины "Машинное обучение" состоит в формировании у студентов базовых теоретических знаний основ машинного обучения, а также практических навыков использования алгоритмов, методов и моделей машинного обучения. заключается в ознакомлении с базовыми понятиями и алгоритмами машинного обучения. Рассматриваются особенности их применения к системам технического зрения. Задачами курса является освоение методов решения задач машинного обучения, построения систем обучения, разработки обучающих выборок, а также анализа и оценки полученных результатов.

Краткое содержание дисциплины

В курсе рассматриваются наиболее часто используемые классы и структуры алгоритмов машинного обучения: алгоритмы классического машинного обучения, обучения с подкреплением, ансамблевые методы, нейронные сети. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться за счёт выполнения лабораторных работ, доклада по индивидуальному заданию, а также семестрового задания. Дисциплина является двух-семестровой, вид промежуточной аттестации в первом семестре - зачёт; во втором семестре - диф. зачёт.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов	Знает: Основы алгоритмизации, языки программирования высокого уровня. Умеет: Использовать имеющиеся программные пакеты и разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах. Имеет практический опыт: Применения современных программных средств и языков программирования высокого уровня.
ОПК-11 Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	Знает: Методы построения алгоритмов, основы высшей математики и математической статистики. Умеет: Разрабатывать интеллектуальные модели и алгоритмы управления для мехатронных и робототехнических систем основываясь на экспериментальных и расчётных данных. Имеет практический опыт: Применение классических методов математической статистики и/или алгоритмов искусственного интеллекта для проектирования цифровых систем.
ОПК-13 Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и	Знает: Методы построения математических моделей динамических явлений и случайных процессов. Умеет: Разрабатывать математические модели

робототехнических систем	мехатронных и робототехнических систем с применением методов формальной логики, математической статистики и искусственного интеллекта, в том числе нейронных сетей. Имеет практический опыт: Использования статистических методов в процессе разработки алгоритмов программного обеспечения.
--------------------------	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.05 Интеллектуальные системы управления в мехатронике и робототехнике, ФД.02 Программирование на языке Python, 1.О.06 Системы автоматизированного проектирования, Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) (1 семестр)	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
ФД.02 Программирование на языке Python	Знает: Основы высшей математики, алгоритмизации технологических процессов. Умеет: Разрабатывать алгоритмы управления для робототехнических систем и реализовывать их в виде программного обеспечения. Имеет практический опыт: Применение современных методов компьютерного проектирования цифровых систем с использованием элементов программируемой логики.
1.О.05 Интеллектуальные системы управления в мехатронике и робототехнике	Знает: Способы и средства получения и передачи информации в робототехнических и мехатронных системах и её алгоритмической обработки в подсистемах интеллектуального управления., Порядок и способы разработки цифровых алгоритмов и программ при проектировании интеллектуальных модулей управления робототехническими и мехатронными системами., Методы математического моделирования технологических процессов и порядок использования стандартного и специализированного программного обеспечения для синтеза и реализации математических моделей мехатронных и робототехнических систем. Умеет: Использовать методы и средства формирования структуры информационного обеспечения подсистем интеллектуального управления мехатронными и

	робототехническими системами., Применять методы искусственного интеллекта в разработке интеллектуальных алгоритмов управления робототехническими и мехатронными системами, а также выполнять их программную реализацию в процессе проектирования управляющих подсистем., Использовать стандартное и специализированное программное обеспечение и информационные технологии для математического моделирования процессов в мехатронных и робототехнических системах и интерпретировать результаты моделирования. Имеет практический опыт: Разработки систем информационного обеспечения для подсистем интеллектуального управления, включающих получение, хранение и обработку информации о состоянии элементов робототехнических и мехатронных комплексов и характеристик внешней среды., Выполнения и организации разработки интеллектуальных алгоритмов управления и их программной реализации при проектировании подсистем управления робототехническими и мехатронными системами., Разработки математических моделей процессов в мехатронных и робототехнических системах с использованием современных информационных технологий и стандартного и специализированного программного обеспечения.
1.О.06 Системы автоматизированного проектирования	Знает: Методы и программные средства автоматизированного проектирования нормативно-технической документации мехатронных и робототехнических систем., Структуру, назначение и содержание современных информационных ресурсов,используемых при проектировании электротехнической документации., Стандарты, нормы и правила связанные с профессиональной деятельностью, этапность, структуру и особенности выполнения нормативно-технической документации на разработку проектов по интеграции мехатронных и робототехнических систем в автоматизированные производственные и технологические процессы. Умеет: Применять программный инструментарий разработки технического и программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем., Использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы при разработке проекта., Оценивать качество содержания и формы документированной информации на соответствие установленным требованиям стандартов, норм и правил. Имеет практический опыт: Владения методами и инструментами

	компьютерного проектирования мехатронных и робототехнических систем., Решения стандартных задач при проектировании мехатронных и робототехнических систем средствами автоматизированного проектирования с применением информационно-коммуникационных технологий., Анализа и экспертизы нормативно-технической документации связанной с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил.
Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) (1 семестр)	Знает: Конструктивные, параметрические и эксплуатационные особенности мехатронных и робототехнических систем, автоматики и приводов., Назначение и применение мехатронных и роботизированных комплексов и систем на производстве, состав роботизированного комплекса, принцип работы, а также виды неисправностей и рациональные алгоритмы их устранения. Умеет: Различать назначение, тип и область применения промышленных роботов и мехатронных комплексов., Проводить анализ неисправностей мехатронных и робототехнических модулей, их датчиков, приводов, захватов и другого аппаратного обеспечения и составлять рациональный алгоритм их устранения. Имеет практический опыт: Использования систем автоматизированного проектирования (Multisim, КОМПАС, KUKA.Sim) для составления электрических схем и конструкторских чертежей, а также для проектирования мехатронных и робототехнических комплексов., Составления табельных журналов, журналов ТОиР, актов дефектации технических устройств и другой технической документации по эксплуатации и ремонту мехатронных и робототехнических комплексов.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 76,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	216	216
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32

Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	139,5	139,5
Подготовка к семинарским занятиям	48	48
Подготовка к диф. зачёту 8 семестр	31,5	31.5
Подготовка отчётов по лабораторным работам	12	12
Подготовка к защите лабораторных работ	48	48
Консультации и промежуточная аттестация	12,5	12,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в машинное обучение. Основные понятия, классификации. Тенденции развития искусственного интеллекта в промышленности	8	4	4	0
2	Классическое машинное обучение	28	4	16	8
3	Обучение с подкреплением	14	4	6	4
4	Ансамблевые методы	14	4	6	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1, 2	1	Введение в машинное обучение. Обзор задач, решаемых методом машинного обучения. Классификация алгоритмов машинного обучения. Тенденции развития искусственного интеллекта в промышленности	4
3, 4	2	Классическое машинное обучение. Обучение с учителем. Методы математической статистики. Классификация. Логистическая регрессия. Метод опорных векторов. Деревья решений. Прочие методы классификации	4
5, 6	3	Обучение с подкреплением	4
7, 8	4	Ансамбли. Стекинг, Беггинг, Бустинг	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1, 2	1	Обзор задач, решаемых методом машинного обучения. Классификация алгоритмов машинного обучения. Тенденции развития искусственного интеллекта в промышленности	4
3, 4	2	Обучение с учителем. Методы математической статистики. Классификация. Логистическая регрессия	4
5, 6	2	Обучение с учителем. Методы математической статистики. Классификация. Деревья решений Лес решений	4
7, 8	2	Обучение с учителем. Методы математической статистики. Прочие методы классификации	4
9, 10	2	Обучение с учителем. Методы математической статистики. Классификация. Метод опорных векторов	4

11-13	3	Обучение с подкреплением	6
14-16	4	Ансамбли. Стекинг, Беггинг, Бустинг	6

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Лабораторная работа №1. Алгоритмы классификации: "Наивный Байес"	2
2	2	Лабораторная работа №2. Алгоритмы классификации. Логистическая регрессия: линейная, полиномиальная.	2
3	2	Лабораторная работа №3. Деревья решений	2
4	2	Лабораторная работа №4. Алгоритмы классификации. Метод опорных векторов	2
5, 6	3	Лабораторная работа №5. Обучение с подкреплением	4
7, 8	4	Лабораторная работа №6. Сравнение и анализ ансамблевых методов	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к семинарским занятиям	УММ в электронном виде: [1-4]	3	48
Подготовка к диф. зачёту 8 семестр	УММ в электронном виде: [1-4] Методические пособия для СРС: [1]	3	31,5
Подготовка отчётов по лабораторным работам	УММ в электронном виде: [1, 3,4] Методические пособия для СРС: [1]	3	12
Подготовка к защите лабораторных работ	УММ в электронном виде: [1, 2] Методические пособия для СРС: [1]	3	48

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №1. Алгоритмы классификации: "Наивный Байес"	0,1	5	К защите лабораторной работы по теме допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и	дифференцированный зачет

					предоставили его к защите. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики используемого метода обучения – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на первый вопрос – 1 балл - правильный ответ на второй вопрос – 1 балл.		
2	3	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №2. Алгоритмы классификации. Логистическая регрессия: линейная, полиномиальная	0,1	5	К защите лабораторной работы по теме допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет.	дифференцированный зачет

					Оценивается качество оформления, правильность выводов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики используемого метода обучения – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на первый вопрос – 1 балл - правильный ответ на второй вопрос – 1 балл.		
3	3	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №3. Деревья решений	0,1	5	К защите лабораторной работы по теме допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система	дифференцированный зачет

					оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики используемого метода обучения – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на первый вопрос – 1 балл - правильный ответ на второй вопрос – 1 балл.	
4	3	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №4. Алгоритмы классификации. Метод опорных векторов	0,1	5 К защите лабораторной работы по теме допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из	дифференцированный зачет

						следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики используемого метода обучения – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на первый вопрос – 1 балл - правильный ответ на второй вопрос – 1 балл.	
5	3	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №5. Обучение с подкреплением	0,1	5	К защите лабораторной работы по теме допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики используемого метода обучения – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл	дифференцированный зачет

						- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на первый вопрос – 1 балл - правильный ответ на второй вопрос – 1 балл.	
6	3	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №6. Сравнение и анализ ансамблевых методов	0,1	5	К защите лабораторной работы по теме допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики используемого метода обучения – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на первый вопрос – 1 балл - правильный ответ на второй вопрос – 1 балл.	дифференцированный зачет
7	3	Текущий	Участие в	0,1	5	К семинарских	дифференцированный

		контроль	семинарских занятиях по теме "Классическое машинное обучение"			занятиям по теме допускаются студенты, которые подготовили презентацию по теме работы, Подготовка и выступление по теме семинара выполняется группами по 2-4 человека в зависимости от темы. Оценивается качество оформления и доклада, правильность выводов и ответов на вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики используемого метода обучения – 1 балл - презентация сделана качественно – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - доклад выполнен на качественном уровне – 1 балл - правильные ответы на вопросы – 1 балл.	зачет
8	3	Текущий контроль	Участие в семинарских занятиях по теме "Обучение с подкреплением"	0,15	5	К семинарских занятиям по теме допускаются студенты, которые подготовили презентацию по теме работы, Подготовка и выступление по теме семинара выполняется группами по 2-4 человека в зависимости от темы. Оценивается качество оформления и доклада, правильность выводов и ответов на вопросы. При	дифференцированный зачет

					оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики используемого метода обучения – 1 балл - презентация сделана качественно – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - доклад выполнен на качественном уровне – 1 балл - правильные ответы на вопросы – 1 балл.		
9	3	Текущий контроль	Участие в семинарских занятиях по теме "Ансамблевые методы"	0,15	5	К семинарских занятиям по теме допускаются студенты, которые подготовили презентацию по теме работы, Подготовка и выступление по теме семинара выполняется группами по 2-4 человека в зависимости от темы. Оценивается качество оформления и доклада, правильность выводов и ответов на вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:	дифференцированный зачет

						- приведены методики используемого метода обучения – 1 балл - презентация сделана качественно – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - доклад выполнен на качественном уровне – 1 балл - правильные ответы на вопросы – 1 балл.	
10	3	Промежуточная аттестация	Дифференциальный зачет	-	5	На дифференциальном зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % - Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % - Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % - Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 % - К дифференциальному зачету допускаются студенты, выполнившие	дифференцированный зачет

					и защитившие все лабораторные работы, выступившие с докладом на семинаре. Дифференциальный зачет проводится в устной форме. В аудитории, где проводится экзамен, одновременно присутствует не более 10-15 человек. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует два теоретических вопроса и одна задача из любого раздела. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме. Тема считается освоенной, если студент смог ответить на 65% вопроса, заданного по данной теме. Максимальное количество баллов за экзамен -15. Максимальный балл за одно задание - 5 5 баллов - полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной	
--	--	--	--	--	---	--

					терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. 4 балла - полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. 3 балла - недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. 2 балла – ответ, представляющий собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу.	
--	--	--	--	--	---	--

					Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. 1 балл - ответ не логичен. Имеются существенные ошибки в употреблении терминов. На дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя нет ответа.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Дифференциальный зачет является обязательным мероприятием при изучении дисциплины. К дифференциальному зачету допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы, , выступившие с докладом на семинаре на 3, 4, 5 баллов. Дифференциальный зачет проводится в устной форме. В аудитории, где проводится экзамен, одновременно присутствует не более 10-15 человек. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует два теоретических вопроса и одна задача из любого раздела. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме. Тема считается освоенной, если студент смог ответить на 65% вопроса, заданного по данной теме. Максимальное количество баллов за экзамен - 15. Максимальный балл за одно задание – 5. 5 баллов - полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

ОПК-13	Знает: Методы построения математических моделей динамических явлений и случайных процессов.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-13	Умеет: Разрабатывать математические модели мехатронных и робототехнических систем с применением методов формальной логики, математической статистики и искусственного интеллекта, в том числе нейронных сетей.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-13	Имеет практический опыт: Использования статистических методов в процессе разработки алгоритмов программного обеспечения.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методическое пособие по курсу "Машинное обучение"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методическое пособие по курсу "Машинное обучение"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Коэльо, Л. П. Построение систем машинного обучения на языке Python / Л. П. Коэльо, В. Ричарт ; перевод с английского А. А. Слинкин. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 302 с. — ISBN 978-5-97060-330-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/82818
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Кугаевских, А. В. Классические методы машинного обучения : учебное пособие / А. В. Кугаевских, Д. И. Муромцев, О. В. Кирсанова. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2022. — 53 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/283928 (дата обращения: 04.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Рашка, С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания

			методологии машинного обучения : руководство / С. Рашка ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 418 с. — ISBN 978-5-97060-409-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/100905
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	ЭБС издательства Лань	Воронина, В. В. Теория и практика машинного обучения : учебное пособие / В. В. Воронина. — Ульяновск : УлГТУ, 2017. — 290 с. — ISBN 978-5-9795-1712-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165053 (дата обращения: 04.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -Python(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	812-2 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленной ПО
Лабораторные занятия	812-2 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональные компьютеры с предустановленной ПО
Практические занятия и семинары	812-2 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональные компьютеры с предустановленной ПО