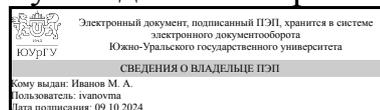


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



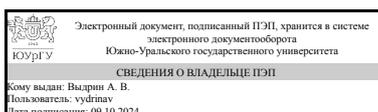
М. А. Иванов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.27 Технологии искусственного интеллекта и машинного обучения
в машиностроении
для направления 15.03.01 Машиностроение
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Процессы и машины обработки металлов давлением

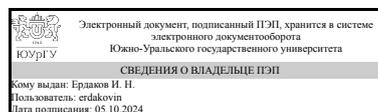
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 727

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



А. В. Выдрин

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



И. Н. Ермаков

1. Цели и задачи дисциплины

Сформировать целостное представление о технологиях искусственного интеллекта и машинного обучения. Применительно к объектам и процессам машиностроительной отрасли научить строить искусственные нейроны сети для решения таких задач, как регрессия, прогнозирование, классификация и распознавание изображений.

Краткое содержание дисциплины

В курсе рассматриваются основные понятия искусственного интеллекта и машинного обучения, а также глубинного обучения. Знакомят студентов с основными алгоритмами и моделями, используемыми для решения задач машиностроения. Изучаются технологии создания искусственных нейронных сетей для определения свойств стальных изделий в зависимости от параметров процесса прокатки, оценки состояния износа деталей машин по виброспектрам в ходе их работы, прогнозирования период очередного обслуживания технологического оборудования цеха, а также построения нейронной сети, которая сможет распознавать дефекты по фотографии непрерывнолитых заготовок. Предложенные модели нейронных сетей реализуются в прикладных приложениях, имеющих надстройку по Neural Networks, а также в среде разработки языка программирования Python.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знает: Фундаментальные математические, естественнонаучные и инженерные законы и понятия. Умеет: решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания Имеет практический опыт: использования знаний о механизме протекания процессов в профессиональной деятельности
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает: конфигурацию и состав аппаратного обеспечения систем управления технологическими процессами на примере распределенной системы управления Имеет практический опыт: создания и конфигурирования стратегий управления технологическими процессами предприятий цифровой индустрии

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.07 Физика, 1.О.22 Автоматизация и роботизация	Не предусмотрены

<p>технологических процессов, 1.О.23 Методы анализа и обработки экспериментальных данных, ФД.05 Общая физика, 1.О.29 Практикум по виду профессиональной деятельности (Системы автоматизированного проектирования), 1.О.10.01 Начертательная геометрия, 1.О.06.02 Математический анализ, ФД.03 Термическая правка сварных конструкций, 1.О.25 Коррозия и защита металлов, 1.О.30 Практикум по виду профессиональной деятельности (Производственные процессы в машиностроении), 1.О.24 Основы термической обработки металлов, 1.О.20 Термодинамика и теплопередача, Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)</p>	
--	--

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

Дисциплина	Требования
1.О.06.02 Математический анализ	<p>Знает: Основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа; Умеет: Самостоятельно работать с учебной, справочной и учебно-методической литературой; доказывать теоремы, вычислять определенные интегралы по фигуре; характеризовать векторные поля; находить циркуляцию и поток векторного поля; Применять интегралы к решению простых прикладных задач; Составлять модели реальных процессов и проводить их анализ; Имеет практический опыт: Работы с учебной и учебно-методической литературой; употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; символьных преобразований математических выражений;</p>
1.О.30 Практикум по виду профессиональной деятельности (Производственные процессы в машиностроении)	<p>Знает: Основные принципы проектирования операций механической и физико-химической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей деталей при максимальной технико-экономической эффективности; Умеет: Выбирать эффективные технологии, инструменты и оборудование машиностроительного производства; Имеет практический опыт: Выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции;</p>
1.О.07 Физика	<p>Знает: Фундаментальные законы природы,</p>

	<p>определяющие функционирование технических систем; Основы экспериментального метода исследования; методику обработки данных эксперимента; Основные физические явления и законы; основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; Физические явления, функциональные понятия, законы и теории классической и современной физики, методы физических исследований; Умеет: Применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера; Поводить простые эксперименты, работать с измерительными приборами; – Грамотно представлять результаты измерений, оценивать погрешность; Применять приемы и методы физики для решения конкретных задач из ее различных областей; Имеет практический опыт: Использования знаний физики и математики при решении практических задач; Проведения простых экспериментов, работы с измерительными приборами, обработки экспериментальных данных, интерпретации результатов; Решения задач из различных областей физики, проведения физических экспериментов;</p>
<p>1.О.22 Автоматизация и роботизация технологических процессов</p>	<p>Знает: Структуру интегрированных систем управления производством, основные характеристики каждого уровня архитектуры АСУ; основные технологические процессы; особенности систем числового программного управления; принципы автоматизации процесса подготовки управляющих программ; автоматизированные технологические комплексы Умеет: Настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы; осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств; оптимизировать многомерные линейные объекты в статике; использовать компьютерные САД/САМ системы для автоматизации процесса подготовки управляющих программ. Читать чертежи и схемы объектов автоматизации. Имеет практический опыт: Выбором и согласованием работы оборудования для замены в процессе эксплуатации и проектирования систем АСУ ТП. В анализе отчетности по эксплуатации гибких производственных систем.</p>
<p>1.О.25 Коррозия и защита металлов</p>	<p>Знает: системный подход и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях коррозионных процессов, Фундаментальные математические, естественнонаучные и общетехнические законы и понятия. Основные</p>

	<p>положения и особенности химической и электрохимической коррозии Умеет: применять системный подход при сборе, анализе и систематизации информации по теории и практике исследований коррозионных процессов, Использовать научные и профессиональные знания в профессиональной деятельности. Производить расчеты потерь при химической и электрохимической коррозии Имеет практический опыт: исследования, анализа, диагностики коррозионных процессов, Практический опыт: использования фундаментальных и профессиональных знаний. Использование знаний о механизме протекания коррозионных процессов в профессиональной деятельности</p>
ФД.05 Общая физика	<p>Знает: Основные физические явления и законы; основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; Физические явления, функциональные понятия, законы и теории классической и современной физики, методы физических исследований; главные положения и содержание основных физических теорий и границы их применимости Умеет: Применять приемы и методы физики для решения конкретных задач из ее различных областей; производить расчет физических величин по основным формулам с учетом применяемой системы единиц Имеет практический опыт: Решения задач из различных областей физики, проведения физических экспериментов; применения физических законов и формул для решения практических задач</p>
ФД.03 Термическая правка сварных конструкций	<p>Знает: Теоретические и инженерные основы современных методов термической правки сварных конструкций, основные виды термической обработки металлов и сплавов Умеет: Научно обосновывать. выбирать и назначать параметры режимов технологии термической правки сварных конструкций, научно обосновывать выбор термической обработки металлов, учитывая химический состав, исходное структурное состояние и конечный комплекс свойств Имеет практический опыт: Разработки технологий термической правки остаточных сварочных деформаций. Характерных для стальных строительных конструкций, навыками пользования диаграммами состояния, изотермическими и термокинетическими диаграммами, а также справочными данными для определения характера фазовых и структурных превращений, протекающих при термической обработке</p>
1.О.10.01 Начертательная геометрия	<p>Знает: Методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, принципы графического изображения деталей и узлов;</p>

	<p>Умеет: Анализировать форму предметов в натуре и по чертежам; Моделировать предметы по их изображениям; Решать различные позиционные и метрические задачи на основе методов построения изображений геометрических фигур, относящиеся к этим фигурам; Имеет практический опыт: Решения метрических задач, построения пространственных объектов на чертежах; Проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций;</p>
<p>1.О.23 Методы анализа и обработки экспериментальных данных</p>	<p>Знает: системный подход для решения поставленных задач, Знает правила поиска и отбора технической информации, Знает методы математического моделирования и анализа данных Умеет: критически анализировать и синтезировать информацию, Умеет обрабатывать и хранить информацию, необходимую для проведения технического анализа, Умеет моделировать и проводить математический анализ с использованием естественнонаучных и инженерных знаний Имеет практический опыт: методами поиска необходимой для анализа информации, Владеет методами сбора и обработки собранной информации, Владеет методами математического моделирования и анализа данных на практике</p>
<p>1.О.29 Практикум по виду профессиональной деятельности (Системы автоматизированного проектирования)</p>	<p>Знает: методы моделирования физических, химических и технологических процессов, Методики планирования времени Умеет: выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов, выстраивать траекторию саморазвития Имеет практический опыт: выбора и применения соответствующих методов моделирования физических, химических и технологических процессов, реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования</p>
<p>1.О.20 Термодинамика и теплопередача</p>	<p>Знает: основные законы и уравнения молекулярной физики Умеет: использовать физические параметры для решения прикладных задач Имеет практический опыт: решением задач прикладного характера</p>
<p>1.О.24 Основы термической обработки металлов</p>	<p>Знает: фундаментальные основы строения современных материалов; типы и свойства конструкционных материалов, применяемых в машиностроении, теоретические основы и способы получения заданных свойств металлических и неметаллических материалов. Физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов Умеет: решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования,</p>

	математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания Имеет практический опыт: применять методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания для решения исследовательских и производственных задач профессиональной деятельности
Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Знает: современные информационные технологии в научно-исследовательской работе, способы анализа научной информации и данных, методы моделирования физических, химических и технологических процессов, принципы работы современных информационных технологий Умеет: решать научно-исследовательские задачи, проводить первичный анализ полученных результатов, представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты, выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов, использовать современные информационных технологий при проведении НИР Имеет практический опыт: применения прикладных аппаратно-программных средств в научно-исследовательской работе, оформления документации в соответствии с требованиями гост; решения профессиональных задач в области металлургии и металлообработки с использованием информационных технологий и прикладных программных средств, выбора и применения соответствующих методов моделирования физических, химических и технологических процессов, работы с сайтами https://www1.fips.ru/ и https://scholar.google.ru/

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 44,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	36	36
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	63,5	63,5
Самостоятельное выполнение задания текущего	54	54

контроля		
Подготовка к экзамену	9,5	9.5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Искусственные нейронные сети и машинное обучение	21	12	9	0
2	Основы программирования на языке Python	15	12	3	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Искусственный интеллект, машинное обучение и глубокое обучение.	4
2	1	Основные методы машинного обучения.	4
3	1	Ансамблирование в машинном обучении.	4
4	2	Основы программирования на языке Python.	4
5	2	Модели машинного обучения в Python.	4
6	2	Нейронные сети для распознавания изображений.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Создание искусственной нейронной сети для определения свойств стальных изделий в зависимости от параметров процесса прокатки. Нейронная сеть реализуется в прикладных приложениях, имеющих надстройку по Neural Networks.	3
2	1	Создание искусственной нейронной сети для прогнозирования периода очередного обслуживания технологического оборудования машиностроительного цеха. Нейронная сеть реализуется в прикладных приложениях, имеющих надстройку по Neural Networks.	3
3	1	Создание искусственной нейронной сети для оценки состояния износа детали машины по виброспектру в ходе её работы. Нейронная сеть реализуется в прикладных приложениях, имеющих надстройку по Neural Networks.	3
4	2	Построение нейронной сети для распознавания дефектов по фотографии непрерывнолитой заготовки. Модель сети реализуется в среде разработки языка программирования языка Python.	3

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Самостоятельное выполнение задания текущего контроля	<p>1. Вуколов Э. А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов Statistica и Excel : учеб. пособие для вузов по специальности "Менеджмент орг." / Э. А. Вуколов. - 2-е изд., испр. и доп.. - М. : Форум, 2012. - 464 с. 2. Медведев В. С. Нейронные сети: Matlab 6 / В. С. Медведев, В. Г. Потемкин; Под общ. ред. В. Г. Потемкина. - М. : ДИАЛОГ-МИФИ, 2002. - 489 с. : ил. 3. Седжвик Р. Программирование на языке Python : учеб. курс ; пер. с англ. / Р. Седжвик, К. Уэйн, Р. Дондеро. - М.; СПб. : Диалектика, 2019. - 736 с. : ил. 4. ЭУМД: №1, №2</p>	8	54
Подготовка к экзамену	<p>1. Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект : учеб. пособие / Л. Н. Ясницкий. - 2-е изд., испр.. - М. : Академия, 2008. - 174 с. 2. Демидов А. К. Искусственный интеллект : учеб. пособие / А. К. Демидов, Б. М. Кувшинов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2008. - 65, [1] с. : ил. 3. Макарова Т. М. Программирование на языке Python : метод. указания к дисциплине для студентов хим. направлений подготовки проектного обучения (магистратура) / Т. М. Макарова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. и приклад. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2022. - 33, [2] с. : ил. 4. Вуколов Э. А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов Statistica и Excel : учеб. пособие для вузов по специальности "Менеджмент орг." / Э. А. Вуколов. - 2-е изд., испр. и доп.. - М. : Форум, 2012. - 464 с. 5. Гайдук А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB : учеб. пособие для вузов по специальности "Автоматизация технол. процессов и производств (энергетика) направления "Автоматизир. технологии и производства" / А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. - Изд. 2-е, испр.. - СПб. и др. : Лань, 2011. - 463 с. : ил. 6. Красавин А. В. Компьютерный практикум в среде</p>	8	9,5

	<p>MATLAB : учеб. пособие для вузов / А. В. Красавин, Я. В. Жумагулов ; Моск. инж.-физ. ин-т (Нац. исслед. ядер. ун-т). - 2-е изд.. - М. : Юрайт, 2018. - 277 с. : ил. 7.</p> <p>Медведев В. С. Нейронные сети: Matlab 6 / В. С. Медведев, В. Г. Потемкин; Под общ. ред. В. Г. Потемкина. - М. : ДИАЛОГ-МИФИ, 2002. - 489 с. : ил.</p> <p>Удалить 5 Седжвик Р. Программирование на языке Python : учеб. курс ; пер. с англ. / Р. Седжвик, К. Уэйн, Р. Дондеро. - М.; СПб. : Диалектика, 2019. - 736 с. : ил.</p>		
--	--	--	--

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	8	Текущий контроль	Задание 1	0,1	5	Задание выдается на первой неделе первого месяца семестра. В конце первого месяца семестра студент сдаёт преподавателю отчёт в виде файла с нейронной сетью и пояснительной запиской в виде схем, графиков, рисунков, расчётных данных, презентаций, видео материалов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179.) 5 баллов - полное соответствие отчёта выданному заданию и в полном объёме, логическое и последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями, 4 балла - полное соответствие отчёта выданному заданию, не совсем в полном объёме, логическое и последовательное изложение материала с достаточно подробным анализом, с соответствующими выводами, но не вполне обоснованными положениями, 3 балла - полное соответствие отчёта выданному заданию, не совсем в полном объёме, логическое и последовательное изложение материала с достаточно подробным анализом, не совсем соответствующими выводами и не вполне	экзамен

						<p>обоснованными положениями, 2 балла - соответствие отчёта выданному заданию, не в полном объёме, не логическое и не последовательное изложение материала, с не соответствующими выводами, но с обоснованными положениями, 1 бала - соответствие отчёта выданному заданию, не в полном объёме, не логическое и не последовательное изложение материала, с не соответствующими выводами и не обоснованными положениями, 0 баллов - не соответствие отчёта выданному заданию. Максимальное количество баллов - 5.</p>	
2	8	Текущий контроль	Задание 2	0,1	5	<p>Задание выдается на первой неделе второго месяца семестра. В конце второго месяца семестра студент сдаёт преподавателю отчёт в виде файла с нейронной сетью и пояснительной запиской в виде схем, графиков, рисунков, расчётных данных, презентаций, видео материалов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179.) 5 баллов - полное соответствие отчёта выданному заданию и в полном объёме, логическое и последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями, 4 балла - полное соответствие отчёта выданному заданию, не совсем в полном объёме, логическое и последовательное изложение материала с достаточно подробным анализом, с соответствующими выводами, но не вполне обоснованными положениями, 3 балла - полное соответствие отчёта выданному заданию, не совсем в полном объёме, логическое и последовательное изложение материала с достаточно подробным анализом, не совсем соответствующими выводами и не вполне обоснованными положениями, 2 балла - соответствие отчёта выданному заданию, не в полном объёме, не логическое и не последовательное изложение материала, с не соответствующими выводами, но с обоснованными положениями, 1 бала - соответствие отчёта выданному заданию, не в полном объёме, не логическое и не последовательное изложение материала, с не соответствующими выводами и не обоснованными положениями, 0 баллов - не соответствие отчёта выданному заданию. Максимальное количество баллов</p>	экзамен

						- 5.	
3	8	Текущий контроль	Задание 3	0,1	5	<p>Задание выдается на первой неделе третьего месяца семестра. В конце третьего месяца семестра студент сдаёт преподавателю отчёт в виде файла с нейронной сетью и пояснительной запиской в виде схем, графиков, рисунков, расчётных данных, презентаций, видео материалов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179.) 5 баллов - полное соответствие отчёта выданному заданию и в полном объёме, логическое и последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями, 4 балла - полное соответствие отчёта выданному заданию, не совсем в полном объёме, логическое и последовательное изложение материала с достаточно подробным анализом, с соответствующими выводами, но не вполне обоснованными положениями, 3 балла - полное соответствие отчёта выданному заданию, не совсем в полном объёме, логическое и последовательное изложение материала с достаточно подробным анализом, не совсем соответствующими выводами и не вполне обоснованными положениями, 2 балла - соответствие отчёта выданному заданию, не в полном объёме, не логическое и не последовательное изложение материала, с не соответствующими выводами, но с обоснованными положениями, 1 бала - соответствие отчёта выданному заданию, не в полном объёме, не логическое и не последовательное изложение материала, с не соответствующими выводами и не обоснованными положениями, 0 баллов - не соответствие отчёта выданному заданию. Максимальное количество баллов - 5.</p>	экзамен
4	8	Текущий контроль	Задание 4	0,1	5	<p>Задание выдается на первой неделе четвертого месяца семестра. В конце четвертого месяца семестра студент сдаёт преподавателю отчёт в виде файла с нейронной сетью и пояснительной запиской в виде схем, графиков, рисунков, расчётных данных, презентаций, видео материалов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности</p>	экзамен

					<p>обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179.) 5 баллов - полное соответствие отчёта выданному заданию и в полном объёме, логическое и последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями, 4 балла - полное соответствие отчёта выданному заданию, не совсем в полном объёме, логическое и последовательное изложение материала с достаточно подробным анализом, с соответствующими выводами, но не вполне обоснованными положениями, 3 балла - полное соответствие отчёта выданному заданию, не совсем в полном объёме, логическое и последовательное изложение материала с достаточно подробным анализом, не совсем соответствующими выводами и не вполне обоснованными положениями, 2 балла - соответствие отчёта выданному заданию, не в полном объёме, не логическое и не последовательное изложение материала, с не соответствующими выводами, но с обоснованными положениями, 1 бала - соответствие отчёта выданному заданию, не в полном объёме, не логическое и не последовательное изложение материала, с не соответствующими выводами и не обоснованными положениями, 0 баллов - не соответствие отчёта выданному заданию. Максимальное количество баллов - 5.</p>	
5	8	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	<p>5</p> <p>В день экзамена студенту случайным образом выдается задание. Через 60 минут после получения задания студент сдаёт преподавателю отчёт в виде файла с нейронной сетью и пояснительной запиской в виде схем, графиков, рисунков, расчётных данных, презентаций, видео материалов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179.) 5 баллов - полное соответствие отчёта выданному заданию и в полном объёме, логическое и последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями, 4 балла - полное соответствие отчёта выданному заданию, не совсем в полном объёме, логическое и последовательное изложение материала с достаточно подробным анализом, с соответствующими выводами,</p>	экзамен

					но не вполне обоснованными положениями, 3 балла - полное соответствие отчёта выданному заданию, не совсем в полном объеме, логическое и последовательное изложение материала с достаточно подробным анализом, не совсем соответствующими выводами и не вполне обоснованными положениями, 2 балла - соответствие отчёта выданному заданию, не в полном объёме, не логическое и не последовательное изложение материала, с не соответствующими выводами, но с обоснованными положениями, 1 бала - соответствие отчёта выданному заданию, не в полном объёме, не логическое и не последовательное изложение материала, с не соответствующими выводами и не обоснованными положениями, 0 баллов - не соответствие отчёта выданному заданию. Максимальное количество баллов - 5.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе взвешенной суммы полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и задание промежуточной аттестации.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ОПК-1	Знает: Фундаментальные математические, естественнонаучные и инженерные законы и понятия.	+	+	+		+
ОПК-1	Умеет: решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания	+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: использования знаний о механизме протекания процессов в профессиональной деятельности	+	+	+	+	+
ОПК-4	Знает: конфигурацию и состав аппаратного обеспечения систем управления технологическими процессами на примере распределенной системы управления	+	+	+	+	+
ОПК-4	Имеет практический опыт: создания и конфигурирования стратегий управления технологическими процессами предприятий цифровой промышленности				+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект : учеб. пособие / Л. Н. Ясницкий. - 2-е изд., испр.. - М. : Академия, 2008. - 174, [1] с.
2. Демидов А. К. Искусственный интеллект : учеб. пособие / А. К. Демидов, Б. М. Кувшинов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2008. - 65, [1] с. : ил.
3. Ширяев В. И. Финансовые рынки : Нейронные сети, хаос и нелинейная динамика : учеб. пособие для вузов по направлению и специальности "Прикл. математика" и др. / В. И. Ширяев. - Изд. 5-е, испр.. - М. : URSS : ЛИБРОКОМ, 2013. - 228, [1] с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский ; пер. с пол. И. Д. Рудинского. - 2-е изд., стер.. - М. : Горячая линия - Телеком, 2013. - 383 с. : ил.

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

1. Искусственный интеллект : журн. на укр., рус., англ. яз. / Нац. акад. наук Украины, Ин-т проблем искусств. интеллекта. - Донецк. -

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания к выполнению самостоятельной работы

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания к выполнению самостоятельной работы

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ньютон, Р. Управление проектами от А до Я [Электронный ресурс] / Р. Ньютон ; пер. с англ. А. Кириченко. — Электрон. дан. — Москва : Альпина Паблишер, 2016. — 180 с. https://e.lanbook.com/book/95205 . - заглавие с экрана
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Леликов, О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу "Детали машин". [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2007. — 464 с. http://e.lanbook.com/book/745

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. -T-FLEX CAD(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)
4. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
5. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

6. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
7. -ProCAST(бессрочно)
8. ASCON-Компас 3D(бессрочно)
9. -LVMFlow(бессрочно)
- 10.-Python(бессрочно)
11. Microsoft-Visio(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
Контроль самостоятельной работы	324 (1)	макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение
Зачет	324 (1)	макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение
Самостоятельная работа студента	324 (1)	макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение
Практические занятия и семинары	324 (1)	макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение