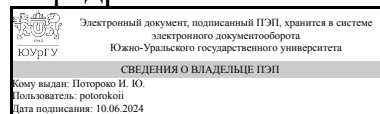


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



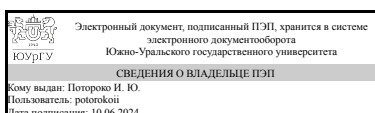
И. Ю. Потороко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.07 Сенсорная оценка новых видов биопродукции методами искусственного интеллекта
для направления 19.04.01 Биотехнология
уровень Магистратура
магистерская программа Искусственный интеллект в промышленных и экологических биотехнологиях
форма обучения очная
кафедра-разработчик Пищевые и биотехнологии

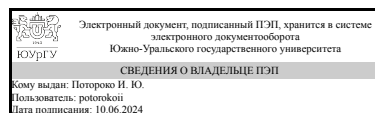
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 737

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



И. Ю. Потороко

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., заведующий
кафедрой



И. Ю. Потороко

1. Цели и задачи дисциплины

Подготовка выпускников по направлению «Биотехнология» нацелена на формирование профессиональных компетенций для разных сфер деятельности, связана с применением искусственного интеллекта для изучения живых систем и их использования в промышленных и экологических биотехнологиях. Целью изучения данной дисциплины является формирование системы знаний в области сенсорной оценки новых видов биопродукции методами искусственного интеллекта.

Приобретение практических навыков внедрения и реализации новых экобиотехнологий в промышленном производстве с применением методов искусственного интеллекта. Задачи курса заключаются: – в изучении современных информационных технологий и специализированных программных продуктов, возможности их использования для сенсорной оценки новых видов биопродукции в промышленных и экологических биотехнологиях; методологии управления биотехнологическими процессами, методы их регулирования при вариации входных параметров, влияние изменений входных параметров на конечный продукт; – освоение и владение навыками применения системы компьютерного зрения (видеоконтроль биотехнологических процессов, сенсорная оценка биопродукции) для формирования сбалансированного набора данных и их обработки для целей биотехнологических производств; – владение навыками практической реализации проектов создания новых видов биопродукции с использованием сенсорной оценки технологических процессов их производства.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина направлена на формирование у магистрантов теоретического и практического опыта применения методов искусственного интеллекта в управлении биотехнологических процессов, используемых для производства новых видов биопродукции, обладающих заданными параметрами качества. Теоретический модуль дисциплины содержит: Введение в курс. Современные направления развития биотехнологической отрасли. Методы обучения искусственного интеллекта в промышленных и экологических биотехнологиях. Направления развития биотехнологий. Сенсорная оценка биопродукции в промышленных и экологических биотехнологиях. Управления биотехнологическими процессами с применением методов искусственного интеллекта при производстве новых видов биопродукции.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей	Знает: Современные информационные технологии и специализированные программные продукты, используемые в промышленных и экологических биотехнологиях для сенсорной оценки новых видов биопродукции. Применимость методов искусственного интеллекта для биоинформационного анализа технологических процессов производства биопродукции

	Умеет: Применять системы компьютерного зрения (видеоконтроль биотехнологических процессов, сенсорная оценка биопродукции) для формирования сбалансированного набора данных и их обработки Имеет практический опыт: Применения искусственного интеллекта для решения поставленной задачи, обработки полученных данных, интерпретации для эффективного производства новых видов биопродукции
ПК-6 Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	Знает: Методологию управления биотехнологическими процессами, методы их регулирования при вариации входных параметров, влияние изменений входных параметров на конечный продукт. Возможности применения методов искусственного интеллекта для прогнозирования свойств новых видов биопродукции Умеет: Формировать алгоритмы управления биотехнологическими процессами с применением методов искусственного интеллекта при производстве новых видов биопродукции, основанных на знаниях со стороны заказчика Имеет практический опыт: Реализации проектов создания новых видов биопродукции с использованием сенсорной оценки технологических процессов их производства
ПК-9 Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем бизнес-аналитики в организации со стороны заказчика	Знает: Методы, технологии и инструменты и платформы бизнес-аналитики Умеет: Применять методы и инструменты анализа данных в решении задач профессиональной деятельности с использованием систем бизнес-аналитики Имеет практический опыт: Применения методов и инструментов анализа данных в решении задач профессиональной деятельности с использованием систем бизнес-аналитики
ПК-14 Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях	Знает: Принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение» Умеет: Решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика Имеет практический опыт: Решения задач по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержке и использованию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение» со стороны

	заказчика
--	-----------

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Основы программирования на языке Python, Искусственные нейронные сети, Искусственный интеллект и машинное обучение, Низкоуглеродные биотопливные технологии	Диагностические сенсоры для контроля экобезопасности, Анализ процессов биотрансформации методами искусственного интеллекта, Управляемая биоремедиация акваресурсов, Производственная практика (преддипломная) (4 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Низкоуглеродные биотопливные технологии	Знает: Современное состояние научных достижений в области низкоуглеродных биотопливных технологий. Особенности управления проектами по созданию, поддержке и использованию биотехнологических систем виндустрии низкоуглеродных биотопливных технологий, Современное состояние научных достижений в области низкоуглеродных биотопливных технологий. Основы использования биотопливных технологий в решении экологических проблем и сохранения биосферы, Методологические подходы к выбору и применению методов обработки и распространения знаний с помощью с помощью дедукции, индукции и абдукции, согласования экспертных оценок и нечеткого вывода Умеет: Решать задачи, направленные на комплексное управление проектами по созданию, поддержке и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика при разработке низкоуглеродных биотопливных технологий, Решать комплексные задачи, направленные на обеспечение баланса био- и техносферы, Разрабатывать технологии рационального использования природных ресурсов в комплексе с охраной объектов окружающей среды при разработке низкоуглеродных биотопливных технологий, Применять методы обработки и распространения знаний в системах, основанных на знаниях, для решения задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: В области внедрения управленческих решений в процесс получения биотоплива, В области разработки и внедрения низкоуглеродных биотопливных

	технологий в практику. Анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода разработки и формирования стратегии сохранения биоресурсов, Применения методобработки и распространения знаний в системах, основанных на знаниях, для решения задач профессиональной деятельности
Искусственный интеллект и машинное обучение	Знает: Методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения, Классы методов и алгоритмов машинного обучения Умеет: Выбирать и комплексно применять методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора, Ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения Имеет практический опыт: Формирования обучающих наборов данных в области решения профессиональных задач для систем искусственного интеллекта, Постановки задачи и адаптации методов и алгоритмов машинного обучения
Искусственные нейронные сети	Знает: Принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение», Модели искусственных нейронных сетей, основные подходы решения профессиональных задач на базе искусственных нейронных сетей, Принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» Умеет: Решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика, Осуществлять настройку параметров и обучение искусственных нейронных сетей для решения задач в профессиональной области, Решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика Имеет практический опыт: Решения задач по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержке

	использованию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика, Решения профессиональных задач с использованием искусственных нейронных сетей, Решения задач по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержке и использованию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика
Основы программирования на языке Python	Знает: Методологию и принципы руководства проектами по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика; специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных, Основные библиотеки языка Python для анализа и обработки данных, Методологические подходы к выбору и применению методов обработки и распространения знаний с помощью с помощью дедукции, индукции и абдукции, согласования экспертных оценок и нечеткого вывода Умеет: Решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика; выявлять небольшие по масштабу проекты аналитики, которые потенциально могут представлять интерес для ряда подразделений / служб или для организации в целом; выявлять области деловой деятельности, которые потенциально могут получить отдачу от аналитики, Осуществлять предобработку наборов данных для систем искусственного интеллекта, Применять методы обработки и распространения знаний в системах, основанных на знаниях, для решения задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: Решения задач по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика, Работы в среде программирования Python, Применения методов обработки и распространения знаний в системах, основанных на знаниях, для решения задач профессиональной деятельности

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,5	35,5
Отчет по лабораторным работам	35,5	35,5
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	Введение в курс. Предмет и задачи курса. Современные направления развития биотехнологической отрасли	2	2	0	0
2	Методы обучения искусственного интеллекта в промышленных и экологических биотехнологиях.	14	4	2	8
3	Направления развития биотехнологий. Сенсорная оценка биопродукции в промышленных и экологических биотехнологиях.	26	6	8	12
4	Управления биотехнологическими процессами с применением методов искусственного интеллекта при производстве новых видов биопродукции.	22	4	6	12

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия. Исторические аспекты развития биотехнологической отрасли, достижения и тренды. Перспективность применения методов искусственного интеллекта	2
2	2	Современные информационные технологии и специализированные программные продукты, возможности их использования в контроллинге биопроцессов	2
3	2	Контроллинг биопроцессов как технология управления. Базовые методы и процедуры анализа и синтеза содержания контроллинг-процедур.	2
3	3	Направления развития биотехнологий. Структура биотехнологических процессов, влияние отдельных этапов на свойства биопродукции.	2
4	3	Изучение перечня задач в биотехнологии новых видов биопродуктов	2

		Решение задач биопроизводств при помощи методов искусственного интеллекта	
5	3	Сенсорная оценка биопродукции. Научные основы и принципы эмпирического проектирования и статистического анализа	2
6	4	Профилирование качества продукта, определения "консенсусной конфигурации" связей, прокрутинный анализ (GPA) и многофакторный анализа (MFA)	2
7	4	Системы компьютерного зрения (видеоконтроль биотехнологических процессов, сенсорная оценка биопродукции) для формирования сбалансированного набора данных и их обработки.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Изучение особенностей формулировки цели и задач экспериментальных и расчетно-теоретических исследований в биотехнологии новых видов биопродуктов.	2
2	3	Структура биотехнологических процессов. Оценка управляемости.	2
3	3	Профилирование качества биопродукта, определения "консенсусной конфигурации" связей анализа GPA и анализа MFA.	4
4	3	Принципы эмпирического проектирования и статистического анализа биопродуктов	2
5	4	Особенности формирования размеченных данных в биотехнологических процессах получения новых видов продуктов	2
6	4	Проведение процессов контролинга в условиях изменчивости параметров и формирование массива данных (Big Data).	2
7	4	Моделирование биотехнических процессов на основе обобщенного анализа данных сенсорной оценки процессов и конечных продуктов	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Методы аналитического тестирования в сенсорные оценке биопродукции.	4
2	2	Эмпирическое проектирование биопродуктов. Аффективное тестирование	4
3	3	Формирование массива размеченных данных в промышленных и экологических биотехнологиях.	4
4	3	Постановка технического задания на разработку системы сенсорной оценки биопродукции методами искусственного интеллекта	4
5	3	Аналитическое тестирование (анализ объективных фактов о продукте), аффективное тестирование (работа с субъективными фактами, такими как рге); восприятие (биохимические и психологические аспекты ощущения)	4
6	4	Управления биотехнологическими процессами с применением методов искусственного интеллекта	4
7	4	Особенности формирования размеченных данных в промышленных и экологических биотехнологиях	4
8	4	Моделирование биотехнических процессов на основе сенсорной оценки процессов и конечных продуктов.	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Отчет по лабораторным работам	Практикум на ЭВМ [Текст] Ч. 1 метод. указания к лаб. работам Е. В. Аксенова, Н. С. Силкина, М. Л. Цымблер ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Систем. программирование ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 70, [1] с. ил. электрон. версия Люгер, Д. Ф. Искусственный интеллект : Стратегии и методы решения сложных проблем [Текст] Д. Ф. Люгер, Ф. Л. Джордж ; пер.с англ. Н. И. Галаган и др. - 4-е изд. - М. и др.: Вильямс, 2003. - 863 с. ил. Гафиатуллина, О. А. Эволюция обратных связей в самоорганизующихся системах : монография / О. А. Гафиатуллина ; научный редактор А. Ф. Кудряшов. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-907176-05-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129824 (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Родина, Т. Г. Сенсорный анализ продовольственных товаров [Текст] Учеб. для вузов по специальности "Товароведение и экспертиза товаров" и др. технол. специальностям пищевого профиля Т. Г. Родина. - М.: Академия, 2004. - 203,[2] с. ил.	3	35,5

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	Отчет по лабораторным работам	0,2	100	По результатам защиты отчетов о выполнении лабораторных работ обучающийся может максимально набрать 100 баллов с учетом следующих	экзамен

						критериев: 1. Логичность и последовательность в изложении материала 0-10 баллов 2. Объем сформированного материала 0-20 баллов 3. Уровень анализа полученных результатов 0-10 баллов 4. Умение формировать отчет по проделанной работе 0-10 баллов 5. Правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.) 0-10 баллов 6. Соблюдение объема, шрифтов, интервалов (соответствие оформления правилам компьютерного набора текста) 0-10 баллов 7. Качество представленного в отчете иллюстративно-графического материала 0-10 баллов 8 Полнота и информативность полученных выводов, их соответствие поставленным задачам 0-10 баллов 9. Умение работать в команде 0-10 баллов	
2	3	Текущий контроль	Отчет по практическим работам	0,2	100	По результатам защиты отчетов о выполнении практических работ обучающийся может максимально набрать 100 баллов с учетом следующих критериев: 1. Логичность и последовательность в изложении материала 0-10 баллов 2. Объем сформированного материала 0-20 баллов 3. Уровень анализа полученных результатов 0-10 баллов 4. Умение формировать отчет по проделанной работе 0-10 баллов 5. Правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.) 0-10 баллов 6. Соблюдение объема, шрифтов, интервалов (соответствие оформления правилам компьютерного набора текста) 0-10 баллов 7. Качество представленного в отчете иллюстративно-графического материала 0-10 баллов 8 Полнота и информативность полученных выводов, их соответствие поставленным задачам 0-10 баллов 9. Умение работать в команде 0-10 баллов	экзамен
3	3	Текущий контроль	Реферат по теоретическому	0,2	100	1. Содержательная часть (0-60 баллов) -соответствие плана теме реферата;	экзамен

			материалу		-соответствие содержания теме и плану реферата; -полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; -использование электронных баз данных и иностранных источников; -круг, полнота использования литературных источников по проблеме; -привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов); 2. Соблюдение требований к оформлению (0-15 баллов) -правильное оформление ссылок на используемую литературу; -грамотность и культура изложения; -владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; -соблюдение требований к объему реферата -соответствие оформления правилам компьютерного набора текста (соблюдение шрифтов, интервалов, выравнивания текста на странице, нумерация страниц); -аккуратность оформления 3. Защита реферата (0-25 баллов) -качество презентации; -стройность изложения материала, -полные и корректные ответы на вопросы	
4	3	Промежуточная аттестация	Проведение процедуры экзамена	-	100 На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. 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 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом).	экзамен

					Критерии оценивания ответа студента при сдаче экзамена: 100-85 баллов: выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. 84 – 75 баллов: выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. 74 – 60 баллов: выставляется студенту, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно. 59 – 30 баллов: выставляется студенту, если дан неполный ответ, но некоторая последовательность изложения присутствует, в целом студентом разбирается в объекте, показано умение выделить существенные признаки и причинно-следственные связи, Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно, но на дополнительные	
--	--	--	--	--	--	--

					вопросы преподавателя студент пытается сформулировать обоснованный ответ. 29–1 балл: выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. По многим моментам присутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения, но дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. 0 баллов – отсутствие ответа на вопрос.	
--	--	--	--	--	---	--

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 полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. 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 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом).	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-5	Знает: Современные информационные технологии и специализированные программные продукты, используемые в промышленных и экологических биотехнологиях для сенсорной оценки новых видов биопродукции. Применимость методов искусственного интеллекта для биоинформационного анализа технологических процессов производства биопродукции		+	+	+
ПК-5	Умеет: Применять системы компьютерного зрения (видеоконтроль биотехнологических процессов, сенсорная оценка биопродукции) для формирования сбалансированного набора данных и их обработки	+			+
ПК-5	Имеет практический опыт: Применения искусственного интеллекта для решения поставленной задачи, обработки полученных данных, интерпретации для эффективного производства новых видов биопродукции	+			+

ПК-6	Знает: Методологию управления биотехнологическими процессами, методы их регулирования при вариации входных параметров, влияние изменений входных параметров на конечный продукт. Возможности применения методов искусственного интеллекта для прогнозирования свойств новых видов биопродукции		+	+	+
ПК-6	Умеет: Формировать алгоритмы управления биотехнологическими процессами с применением методов искусственного интеллекта при производстве новых видов биопродукции, основанных на знаниях со стороны заказчика	+			+
ПК-6	Имеет практический опыт: Реализации проектов создания новых видов биопродукции с использованием сенсорной оценки технологических процессов их производства	+			+
ПК-9	Знает: Методы, технологии и инструменты и платформы бизнес-аналитики			+	+
ПК-9	Умеет: Применять методы и инструменты анализа данных в решении задач профессиональной деятельности с использованием систем бизнес-аналитики	+			+
ПК-9	Имеет практический опыт: Применения методов и инструментов анализа данных в решении задач профессиональной деятельности с использованием систем бизнес-аналитики	+			+
ПК-14	Знает: Принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение»				+
ПК-14	Умеет: Решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика	+			+
ПК-14	Имеет практический опыт: Решения задач по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержке и использованию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика	+			+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Родина, Т. Г. Сенсорный анализ продовольственных товаров [Текст] Учеб. для вузов по специальности "Товароведение и экспертиза товаров" и др. технол. специальностям пищевого профиля Т. Г. Родина. - М.: Академия, 2004. - 203,[2] с. ил.
2. Практикум на ЭВМ [Текст] Ч. 1 метод. указания к лаб. работам Е. В. Аксенова, Н. С. Силкина, М. Л. Цымблер ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Систем. программирование ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 70, [1] с. ил. электрон. версия

б) дополнительная литература:

1. Практикум на ЭВМ [Текст] Ч. 1 метод. указания к лаб. работам Е. В. Аксенова, Н. С. Силкина, М. Л. Цымблер ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Систем. программирование ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 70, [1] с. ил. электрон. версия

2. Демидов, А. К. Искусственный интеллект [Текст] 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. Грановская, Р. М. Интуиция и искусственный интеллект Ленингр. гос. ун-т. - Л.: Издательство ЛГУ, 1991. - 268,[2] с. ил.
4. Люгер, Д. Ф. Искусственный интеллект : Стратегии и методы решения сложных проблем [Текст] Д. Ф. Люгер, Ф. Л. Джордж ; пер.с англ. Н. И. Галаган и др. - 4-е изд. - М. и др.: Вильямс, 2003. - 863 с. ил.
5. Попов, Э. В. Искусственный интеллект [Текст] Кн. 1 Системы общения и экспертные системы Справочник: В 3 кн. Э. В. Попов ; под ред. Э. В. Попова. - М.: Радио и связь, 1990. - 461 с. ил.
6. Смолин, Д. В. Введение в искусственный интеллект: Конспект лекций Д. В. Смолин. - М.: Физматлит, 2004. - 208 с.
7. Ясницкий, Л. Н. Введение в искусственный интеллект [Текст] учеб. пособие Л. Н. Ясницкий. - 2-е изд., испр. - М.: Академия, 2008. - 174, [1] с.

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

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Вычислительная математика и информатика Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2012-
2. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2013-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методическое пособие_Сенсорная оценка новых видов биопродукции методами искусственного интеллекта

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методическое пособие_Сенсорная оценка новых видов биопродукции методами искусственного интеллекта

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Оценка сенсорной чувствительности дегустаторов : учебно-методическое пособие / Т. Е. Бурова ; под редакцией А. Л. Ишевского. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2014. — 42 с. https://e.lanbook.com/book/70986
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Рудакова, Л. В. Информационные технологии в аналитическом контроле биологически активных веществ : монография / Л. В. Рудакова, О. Б. Рудаков. — 2-е изд., испр. — СанктПетербург : Лань, 2021. — 364 с. — ISBN 978-5-81140-1870-1. — https://e.lanbook.com/book/168787

3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сенсорный анализ продуктов переработки рыбы и беспозвоночных : учебное пособие / Г. Н. Ким, И. Н. Ким, Т. М. Сафронова, Е. В. Мегеда. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1654-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168687 (дата обращения: 01.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-8114- 8519-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/176662 (дата обращения: 29.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Рудакова, Л. В. Информационные технологии в аналитическом контроле биологически активных веществ : монография / Л. В. Рудакова, О. Б. Рудаков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 364 с. — ISBN 978-5-81140-1870-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168787 (дата обращения: 29.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гафиатуллина, О. А. Эволюция обратных связей в самоорганизующихся системах : монография / О. А. Гафиатуллина ; научный редактор А. Ф. Кудряшов. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-907176-05-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129824 (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мещерина, Е. В. Системы искусственного интеллекта : учебно-методическое пособие / Е. В. Мещерина. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-7410-2315-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160008 (дата обращения: 29.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бессмертный, И. А. Искусственный интеллект : учебное пособие / И. А. Бессмертный. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2010. — 132 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/43663 (дата обращения: 29.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мещерина, Е. В. Системы искусственного интеллекта : учебно-методическое пособие / Е. В. Мещерина. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-7410-2315-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160008 (дата обращения: 29.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

			01.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Потапов, А. С. Технологии искусственного интеллекта : учебно-методическое пособие / А. С. Потапов, О. В. Щербаков, И. Н. Жданов. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2013. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/71125 (дата обращения: 01.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Python Software Foundation-Python (бессрочно)
3. -Python(бессрочно)
4. ABBYY-FineReader 8(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(31.12.2022)
2. -Стандартинформ(бессрочно)
3. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
4. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	114-1 (2)	Компьютерный класс Материально-техническое обеспечение: 1. Системный блок (компьютер) с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду университета – 13 шт. 2. Монитор – 13 шт. 3. Клавиатура – 13 шт. 4. Мышь компьютерная – 13 шт.
Практические занятия и семинары	241 (2)	Учебная лаборатория биотехнологии и аналитических исследований 1. Аквадистиллятор – 1 шт. 2. Анализатор молока – 2 шт. 3. Аппарат сушильный – 1 шт. 4. Аппарат ультразвуковой погружной – 1 шт. 5. Анализатор влажности – 1 шт. 6. Весы 1 класса точности – 1 шт. 7. Весы электронные лабораторные – 1 шт. 8. Весы до 15 кг – 1 шт. 9. Водяная баня – 1 шт. 10. Диафоноскоп – 1 шт. 11. Измеритель деформации клейковины – 1 шт. 12. Двухкамерный микропроцессорный иономер – 1 шт. 13. Люминоскоп – 1шт. 14. Микроскоп бинокулярный – 2 шт. 15. Микроскоп монокулярный – 4 шт. 16. Плита электрическая – 1 шт. 17. Поляриметр – 2 шт. 18. Принтер лазерный – 1 шт. 19. Рефрактометр – 1 шт. 20. pH-метр – 1 шт. 21. Сканер – 1 шт. 22. Стерилизатор – 1 шт. 23. Телефон стационарный – 1 шт. 24. Термостат воздушный – 1 шт. 25. Фотоколориметр – 1 шт. 26. Холодильник – 1 шт. 27. Центрифуга – 1 шт. 28. Шкаф вытяжной – 1 шт. 29. Шкаф сухожаровой – 1 шт. 30. Шкаф сушильный зерновой – 1 шт. 31. Штативы для титрования – 6 шт. 32. Монитор – 3 шт. 33. Клавиатура – 3 шт. 34. Мышь компьютерная – 3 шт. 35. Системный блок – 3 шт. 36. Копировальный аппарат – 1 шт.
Лекции	263 (2)	Мультимедийная учебная аудитория Материально-техническое обеспечение: 1. Проектор – 1 шт. 2. Экран – 1 шт. 3. Ноутбук – 1 шт.

		Имущество: 1. Учебная парта двухместная – 20 шт. 2. Учебная парта четырехместная – 10 шт. 3. Доска с рабочими поверхностями – 1 шт. 4. Стол преподавателя – 1 шт.
Экзамен	263 (2)	Мультимедийная учебная аудитория Материально-техническое обеспечение: 1. Проектор – 1 шт. 2. Экран – 1 шт. 3. Ноутбук – 1 шт. Имущество: 1. Учебная парта двухместная – 20 шт. 2. Учебная парта четырехместная – 10 шт. 3. Доска с рабочими поверхностями – 1 шт. 4. Стол преподавателя – 1 шт.
Лабораторные занятия	241 (2)	Учебная лаборатория биотехнологии и аналитических исследований 1. Аквадистиллятор – 1 шт. 2. Анализатор молока – 2 шт. 3. Аппарат сушильный – 1 шт. 4. Аппарат ультразвуковой погружной – 1 шт. 5. Анализатор влажности – 1 шт. 6. Весы 1 класса точности – 1 шт. 7. Весы электронные лабораторные – 1 шт. 8. Весы до 15 кг – 1 шт. 9. Водяная баня – 1 шт. 10. Диафоноскоп – 1 шт. 11. Измеритель деформации клейковины – 1 шт. 12. Двухкамерный микропроцессорный иономер – 1 шт. 13. Люминоскоп – 1 шт. 14. Микроскоп бинокулярный – 2 шт. 15. Микроскоп монокулярный – 4 шт. 16. Плита электрическая – 1 шт. 17. Поляриметр – 2 шт. 18. Принтер лазерный – 1 шт. 19. Рефрактометр – 1 шт. 20. pH-метр – 1 шт. 21. Сканер – 1 шт. 22. Стерилизатор – 1 шт. 23. Телефон стационарный – 1 шт. 24. Термостат воздушный – 1 шт. 25. Фотоколориметр – 1 шт. 26. Холодильник – 1 шт. 27. Центрифуга – 1 шт. 28. Шкаф вытяжной – 1 шт. 29. Шкаф сухожаровой – 1 шт. 30. Шкаф сушильный зерновой – 1 шт. 31. Штативы для титрования – 6 шт. 32. Монитор – 3 шт. 33. Клавиатура – 3 шт. 34. Мышь компьютерная – 3 шт. 35. Системный блок – 3 шт. 36. Копировальный аппарат – 1 шт.