#### ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ: Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота ПОУБГУ ПОЖЛЮ-Уральского государственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Поторово И. Ю. Пользователь, ровотобы П

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.

Разработчик программы, ассистент



И. Ю. Потороко

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранитея в системе электронного документооборота ПОХБГУ СМЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Кан А. Пользователь: kadia дата подписания 2 06 6 2025

А. Кади

#### 1. Цели и задачи дисциплины

формирование системы знаний в области сенсорной оценки новых видов биопродукции методами искусственного интеллекта, а также приобретение практических навыков внедрения и реализации новых экобиотехнологий в промышленном производстве. Некоторые задачи курса: изучение современных информационных технологий и специализированных программных продуктов, возможности их использования для сенсорной оценки новых видов биопродукции; освоение навыков 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

включает в себя, например, введение в курс, современные направления развития биотехнологической отрасли, методы обучения искусственного интеллекта в промышленных и экологических биотехнологиях и другие темы.

# 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения	Планируемые результаты
ОП ВО (компетенции)	обучения по дисциплине
	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
ПК-5 Способен исследовать применение	биопродукции
интеллектуальных систем для различных	Умеет: Применять системы компьютерного
предметных областей	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
	Знает: Методологию управления
	биотехнологическими процессами, методы их
ПК-6 Способен управлять проектами по	регулирования при вариации входных
созданию, поддержке и использованию систем	параметров, влияние изменений входных
•	параметров на конечный продукт. Возможности
искусственного интеллекта со стороны заказчика	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
	Знает: Методы, технологии и инструменты и
	платформы бизнес-аналитики
	Умеет: Применять методы и инструменты
ПК-9 Способен управлять проектами по	анализа данных в решении задач
созданию, поддержке и использованию систем	профессиональной деятельности с
бизнес-аналитики в организации со стороны	использованием систем бизнес- аналитики
заказчика	Имеет практический опыт: Применения методов
заказчика	
	и инструментов анализа данных в решении задач
	профессиональной деятельности с
	использованием систем бизнес- аналитики
	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
ПК-14 Способен руководить проектами со	коллективной проектной деятельности для
стороны заказчика по созданию, внедрению и	создания, поддержки и использования систем
	искусственного интеллекта на основе сквозной
цифровых субтехнологий искусственного	цифровой технологии «Компьютерное зрение»
интеллекта в прикладных областях	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
	1

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

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

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

анализа и обрабо подходы к выбор обработки ираспр с помощьюдедук согласования эксг вывода, Методол	Требования библиотеки языка Python для отки данных, Методологические
анализа и обрабо подходы к выбор обработки ираспр с помощьюдедук согласования эксг вывода, Методол	отки данных, Методологические
подходы к выбор обработки ираспре с помощьюдедук согласования экст вывода, Методол	
обработки ираспј с помощьюдедук согласованияэксг вывода, Методол	м инпименению метолов
с помощьюдедук согласованияэксг вывода, Методол	ространения знаний с помощью
согласованияэксг вывода, Методол	щии, индукции и абдукции,
вывода, Методол	пертных оценок и нечеткого
p / no zoge i zwiip o e.	ктами по созданию, поддержке
	комплексных систем на
	и больших данных со
	а; специфику сфер и отраслей,
	изуется проект по
	их данных Умеет: Осуществлять
	аборов данных для систем
	интеллекта, Применять методы
	ространения знаний в системах,
	аниях, для решения
	нальной деятельности, Решать
Задачи по руково	дствуколлективной проектной
	лясоздания, поддержки и
использованияко	мплексных систем на основе
аналитикибольш	их данных со стороны
заказчика; выявл	ятьнебольшие по масштабу
проекты аналити	ки, которые потенциально могут
•	ерес для ряда подразделений /
1 -	оганизации в целом; выявлять
	деятельности, которые
	огутполучить отдачу от
	г практический опыт: Работы в
	грования Python, Применения
<u> </u>	ки и распространения знаний в
	нных на знаниях, для решения
= =	нальной деятельности, Решаения
	ству коллективной
	ьностью для создания,
•	ользованию комплексных систем
	ики больших данных со
сторонызаказчик	
	инструментальные
	искусственного интеллекта,
	ора и методы комплексирования
	ения интегрированных лектуальных систем различного
	сы методов и алгоритмов
	ения Умеет: Выбирать и
комплексно прим	1
Искусственный интеллект и машинное обучение инструментальным инструменталь	
± 7	нного интеллекта, критерии их
	задачи и адаптировать методы и
	инного обучения Имеет
	ыт: Формирования обучающих
наборов данных з	
	сиональных задач для
	нного интеллекта, Постановки

	задачи и адаптации методов и алгоритмов
	машинного обучения
	Знает: Принципы построения
	системкомпьютерного зрения, методы и подходы
	кпланированию и реализации проектов
	посозданию систем искусственного интеллекта
	наоснове 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 длясоздания, поддержки
	и использования системискусственного
	интеллекта на основе сквознойцифровой
	субтехнологии «Компьютерноезрение» со
	стороны заказчика, Осуществлять настройку
	параметров иобучение искусственных
Искусственные нейронные сети	нейронных сетей длярешения задач в
	профессиональной области, Решать задачи по
	выполнениюколлективной проектной
	деятельности длясоздания, поддержки и
	использования системискусственного интеллекта
	на основе сквознойцифровой субтехнологии
	«Компьютерноезрение» со стороны заказчика
	Имеет практический опыт: Решения задач по
	выполнению коллективной
	проектнойдеятельности для создания, поддержке
	ииспользованию систем
	искусственногоинтеллекта на основе сквозной
	цифровойтехнологии «Компьютерное зрение» со
	сторонызаказчика, Решения профессиональных
	задач с использованиемискусственных
	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
	Знает: Методологические подходы к выбору
	иприменению методов обработки
	ираспространения знаний с помощью с
	помощьюдедукции, индукции и абдукции,
	согласования экспертных оценок и нечеткого
Низкоуглеродные биотопливные технологии	вывода, Современное состояние научных
	достижений в области низкоуглеродных
	биотопливных технологий. Основы
	использования биотопливных технологий в
	решении экологических проблем и сохранения
	биосферы, Современное состояние
	научныхдостижений в области

низкоуглеродныхбиотопливных технологий. Особенностиуправления проектами по созданию, поддержке ииспользованию биотехнологических систем виндустрии низкоуглеродных биотопливныхтехнологий Умеет: Применять методы обработки ираспространения знаний в системах, основанныхна знаниях, для решения задачпрофессиональной деятельности, 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, Решать задачи, направленные накомплексное управление проектами посозданию, поддержке и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчикапри разработке низкоуглеродных биотопливныхтехнологий Имеет практический опыт: Применения методовобработки и распространения знаний в системах, основанных на знаниях, для решения задачпрофессиональной деятельности, В области разработки и внедрения низкоуглеродных биотопливных технологий в практику. Анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода разработки и формирования стратегии сохранения биорусурсов, В области внедренияуправленческих решений в процесс получениябиотоплива

### 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
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа (СРС)	35,5	35,5
Подготовка к итоговому тестированию	20	20
Подготовка к тестированию по материалам лекций	15,5	15.5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

No		Объем аудиторных занятий по видам в			
	Наименование разделов дисциплины	часах			
раздела		Всего	Л	П3	ЛР
1	Основы сенсорной оценки и биопродукции	16	4	4	8
2	Введение в искусственный интеллект и цифровые технологии	16	4	4	8
3	Системы компьютерного зрения и видеоконтроль	16	4	4	8
4	Практическая реализация и внедрение биопродуктов	16	4	4	8

## **5.1.** Лекции

<b>№</b> лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Понятие сенсорной оценки и её роль в производстве биопродуктов	2
2	1	Виды биопродукции: особенности, критерии качества и потребительские ожидания	2
3		Искусственный интеллект в пищевой промышленности: обзор технологий и подходов	2
4	2	Цифровые платформы и программные продукты для сенсорного анализа	2
5		Применение компьютерного зрения для мониторинга биотехнологических процессов	2
6	3	Алгоритмы и технологии видеоконтроля: от сбора до анализа изображений	2
7	4	Проектирование новых видов биопродукции: от концепции до потребителя	2
8	4	Внедрение ИИ в производственную линию: кейсы, возможности и риски	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол- во часов
1	1	Проведение дегустации и анкетирования с экспертами и потребителями	4
2		Построение простой нейронной сети для классификации вкусовых характеристик	4
3	3	Настройка видеосистемы для контроля цвета и текстуры биопродуктов	4
4	4	Разработка мини-проекта по созданию биопродукта с цифровым контролем качества	4

## 5.3. Лабораторные работы

<u>№</u> занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол- во часов
1	1	Органолептический анализ образцов биопродукции	4
2		Сравнительная оценка сенсорных характеристик традиционных и инновационных биопродуктов	4
3		Работа с программным обеспечением для оценки вкуса и аромата (например, Electronic Nose, Electronic Tongue)	4

4	2	Анализ сенсорных данных с применением Excel, Python и R	4
5	3	Захват и обработка изображений биопродукции с использованием нейросетей	4
6	3	Практика видеоанализа процессов ферментации и упаковки продуктов	4
7	4	Разработка прототипа инновационного продукта с сенсорной оптимизацией	4
8	4	Моделирование производственного процесса с использованием цифрового двойника	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 итоговому тестированию	ПУМД, осн. 1 и 2	3	20	
Подготовка к тестированию по материалам лекций	ПУМД, осн. 1, 2	3	15,5	

# 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)

№ KM	Се- местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи- тыва- ется в ПА
1	3	Проме- жуточная аттестация	Итоговое тестирование	-	30	Тест включает 15 вопросов. Каждый вопрос оценивается в 2 балл. Максимальный балл - 30. Пороговое значение для прохождения теста и получения зачета - 18 баллов.	экзамен
2	3	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	1	20	Максимальное количество баллов за КМ - 20. Оценка за лабораторную складывается из: - оценки за оформление отчета: отчет оформлен по требованиям, представлен в установленные сроки, все задания выполнены в полном объеме - 1 балл отчет оформлен не по требованиям, представлен позже установленного срока, выполнены не все задания - 0 баллов; - оценки за защиту работы: студент ответил на все вопросы, показал хорошее владение теоретическим материалом, способен объяснить результаты работы, владеет терминологией - 4 балла студент ответил на большинство вопросов, испытывает затруднение с отдельными	экзамен

	вопросами, может объяснить результаты работы, использует соответствующую терминологию - 3 балла студент затрудняется ответить на вопросы, или допускает серьезные неточности в ответах, способен объяснить результаты работы, слабо владеет терминологией - 2 балла; студент не может ответить на вопросы, не способен объяснить результаты работы, не владеет терминологией - 0 баллов.
--	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	1	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

# 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения		№ KM 1 2	
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. 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.
  - 2. Поспелов Д. А. Искусственный интеллект : Справочник: В 3 кн. . Кн. 2 / Д. А. Поспелов ; под ред. Д. А. Поспелова. М. : Радио и связь, 1990. 304 с. : ил.
- 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. Искусственный интеллект

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Искусственный интеллект

#### Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено