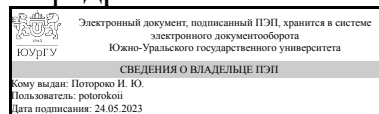


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



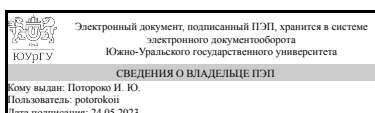
И. Ю. Потороко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.04 Диагностические тест-системы для контроля
экобезопасности
для направления 19.04.01 Биотехнология
уровень Магистратура
магистерская программа Индустриальная и экологическая биотехнология
форма обучения очная
кафедра-разработчик Пищевые и биотехнологии

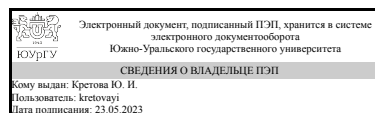
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 737

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



И. Ю. Потороко

Разработчик программы,
к.с-х.н., доц., доцент



Ю. И. Кретова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью данного курса является получение студентами базовых знаний о системах экологического контроля, основополагающих принципах работы современных диагностических сенсоров и специализированных программ, позволяющих организовать обработку и биоинформационный анализ полученных данных, для формирования эффективных механизмов регулирования и обеспечения безопасной экологической производственной среды. Задачи курса: - изучение современных систем экологического контроля и принципах работы автоматизированных системы экологического контроля; - освоение и овладение научно-теоретическими знаниями в области применения диагностических сенсоров для контроля экобезопасности; - изучение принципов работы современных диагностических сенсоров и специализированных программ для обработки полученных данных в процессе экологического контроля; - овладение методами инструментальных средств систем искусственного интеллекта, которые позволят эффективно применять интегрированные гибридные интеллектуальные системы различного назначения для решения экологических задач; - овладение практическими навыками работы с диагностическими сенсорами; - формирование видения перспектив развития использования диагностических сенсоров в контексте решения экологических задач.

Краткое содержание дисциплины

Курс «Диагностические сенсоры для контроля экобезопасности» позволяет студентам получить необходимое представление о сенсорах, их классификации и контролируемых параметрах. Подробно рассматриваются современные подходы к формированию и обеспечению безопасной экологической системы; дается научно-техническое представление о диагностических сенсорах, используемых для контроля параметров безопасности различных объектов экосистемы; изучаются методы инструментальных средств, используемых для мониторинга окружающей среды и сельского хозяйства, биологических процессов и других видов диагностики. Подробно изучается применение диагностических сенсоров для формирования программ контроля экобезопасности промышленных производств; организация и проведение контроля экобезопасности; обработка и биоинформационный анализ данных с применением диагностических сенсоров и алгоритмов обработки информации.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Способен моделировать развитие биотехнологических процессов в природе	Знает: Принцип работы современных диагностических сенсоров и специализированных программ для обработки полученных данных Умеет: Выбирать и оценивать методы инструментальных средств, используемых для мониторинга окружающей среды и сельского хозяйства, биологических процессов и других видов диагностики

	Имеет практический опыт: Применять диагностические сенсоры для контроля экобезопасности, обработки полученных данных
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Молекулярное моделирование биотехнологических процессов	Индустриальная биобезопасность для устойчивых экосистем

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	32	32	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5	
СРС-1 (изучить вопрос "Экологические и индустриальные проблемы современности и современные диагностические сенсоры и тест-системы")	51,5	51.5	
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	Современные подходы к формированию и обеспечению безопасной экологической системы	6	6	0	0
2	Научно-техническое представление о диагностических сенсорах и тест-системах, используемых для контроля параметров безопасности различных объектов экосистемы.	12	6	0	6

3	Практическое использование диагностических сенсоров в области мониторинга различных объектов экологической системы	30	4	0	26
---	--	----	---	---	----

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Понятие экологической системы. Характеристика объектов экосистемы. Экологические факторы и их действие на объекты экосистемы. Классификация экологических факторов и способы управления ими. Принципы работы автоматизированных систем экологического контроля	6
2	2	Классификация диагностических сенсоров. Технические особенности отдельных видов диагностических сенсоров. Принцип работы современных диагностических сенсоров и специализированных программ для обработки полученных данных и их биоинформационного анализа.	6
3	3	Методы инструментальных средств, используемых для мониторинга окружающей среды и сельского хозяйства, биологических процессов и других видов диагностики. Применение специальных диагностических сенсоров для формирования программ контроля экобезопасности промышленных производств. Контроль экобезопасности, обработка и биоинформационный анализ данных с применением диагностических сенсоров и алгоритмов обработки информации	4

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Технические особенности диагностических сенсоров разных типов. Основные конструктивные элементы и контролируемые параметры.	6
2	3	Современные методы и средства получения, хранения, обработки и представления информации о состоянии различных объектов экосистемы.	4
3	3	Интеллектуальные системы для целей экологического мониторинга различных объектов.	4
4	3	Современные методы и диагностические сенсоры для контроля состояния сельскохозяйственных земель.	6
5	3	Экологическая диагностика состояния окружающей среды промышленного предприятия с использованием диагностических сенсоров разных типов.	6
6	3	Диагностические сенсоры разных типов для формирования программ обеспечения безопасного хранения и утилизации промышленных отходов.	6

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
СРС-1 (изучить вопрос "Экологические и	1. Экологические проблемы	2	51,5

индустриальные проблемы современности и современные диагностические сенсоры и тест-системы"	современности. - Межвуз. сб. науч. трудов. - Ч.1. - Уфа, Изд-во БГПУ, 2019./ https://reader.lanbook.com/book/43368#201 2. Ильина Г.В. Экология животноводства. - Уч. пособие. - Пенза, 2019. / https://reader.lanbook.com/book/131086#152 3. Костарев С.Н. Мониторинг безопасности. - Уч.-метод. пособие. - Пермь, 2015. / https://reader.lanbook.com/book/160464#13		
---	---	--	--

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	2	Текущий контроль	<p>ТК-1: Промежуточный контроль знаний по вопросу : Технические особенности диагностических сенсоров разных типов и их практическое использование в области мониторинга различных объектов экосистемы.</p>	0,25	15	<p>15 баллов: Логичный, исчерпывающий ответ, обнаруживающий глубокое понимание и отличное знание современного состояния проблемы, а также умение пользоваться теоретическим материалом для ее многоаспектного раскрытия, дать оценку излагаемым фактам, самостоятельно мыслить. В ответе прослеживается системность изложения материала, аргументированность выводов. Освещение вопроса по предложенной проблематике обнаруживает хорошее знание материала, умение пользоваться научно-методической теорией для последовательного и аргументированного изложения мыслей и делать необходимые выводы и заключения. Менее 15 баллов: Студент затрудняется в ответе на вопросы билета имеет слабое представление о понятийно-категорийном аппарате, не умеет пользоваться теоретическими сведениями для решения задач социально-педагогической деятельности. В ответе отсутствует система знаний,</p>	экзамен

						допускаются грубые ошибки, отсутствуют практические примеры. С помощью дополнительных вопросов сущность проблемы не раскрывается.	
2	2	Текущий контроль	<p>ТК-2</p> <p>Промежуточный контроль знаний по вопросу : Изучение методов инструментальных средств, используемых для мониторинга окружающей среды и сельского хозяйства, биологических процессов и других видов диагностики</p>	0,25	15	<p>15 баллов: Логичный, исчерпывающий ответ, обнаруживающий глубокое понимание и отличное знание современного состояния проблемы, а также умение пользоваться теоретическим материалом для ее многоаспектного раскрытия, дать оценку излагаемым фактам, самостоятельно мыслить. В ответе прослеживается системность изложения материала, аргументированность выводов. Освещение вопроса по предложенной проблематике обнаруживает хорошее знание материала, умение пользоваться научно-методической теорией для последовательного и аргументированного изложения мыслей и делать необходимые выводы и заключения.</p> <p>Менее 15 баллов: Студент затрудняется в ответе на вопросы билета имеет слабое представление о понятийно-категорийном аппарате, не умеет пользоваться теоретическими сведениями для решения задач социально-педагогической деятельности. В ответе отсутствует система знаний, допускаются грубые ошибки, отсутствуют практические примеры. С помощью дополнительных вопросов сущность проблемы не раскрывается.</p>	экзамен
3	2	Текущий контроль	<p>ТК-3:</p> <p>Промежуточный контроль знаний по вопросу : Применение диагностических сенсоров разных типов для формирования программ обеспечения безопасного хранения и</p>	0,25	15	<p>15 баллов: Логичный, исчерпывающий ответ, обнаруживающий глубокое понимание и отличное знание современного состояния проблемы, а также умение пользоваться теоретическим материалом для ее многоаспектного раскрытия, дать оценку излагаемым фактам, самостоятельно мыслить. В ответе прослеживается системность изложения материала, аргументированность выводов.</p>	экзамен

			утилизации промышленных отходов			<p>Освещение вопроса по предложенной проблематике обнаруживает хорошее знание материала, умение пользоваться научно-методической теорией для последовательного и аргументированного изложения мыслей и делать необходимые выводы и заключения.</p> <p>Менее 15 баллов: Студент затрудняется в ответе на вопросы билета имеет слабое представление о понятийно-категорийном аппарате, не умеет пользоваться теоретическими сведениями для решения задач социально-педагогической деятельности. В ответе отсутствует система знаний, допускаются грубые ошибки, отсутствуют практические примеры. С помощью дополнительных вопросов сущность проблемы не раскрывается.</p>	
4	2	Текущий контроль	<p>ТК-4: Промежуточный контроль знаний по вопросу : Экологическая диагностика состояния окружающей среды промышленного предприятия с использованием диагностических сенсоров разных типов</p>	0,25	15	<p>15 баллов: Логичный, исчерпывающий ответ, обнаруживающий глубокое понимание и отличное знание современного состояния проблемы, а также умение пользоваться теоретическим материалом для ее многоаспектного раскрытия, дать оценку излагаемым фактам, самостоятельно мыслить. В ответе прослеживается системность изложения материала, аргументированность выводов.</p> <p>Освещение вопроса по предложенной проблематике обнаруживает хорошее знание материала, умение пользоваться научно-методической теорией для последовательного и аргументированного изложения мыслей и делать необходимые выводы и заключения.</p> <p>Менее 15 баллов: Студент затрудняется в ответе на вопросы билета имеет слабое представление о понятийно-категорийном аппарате, не умеет пользоваться теоретическими сведениями для решения задач социально-педагогической деятельности. В ответе отсутствует система знаний, допускаются грубые ошибки,</p>	экзамен

						отсутствуют практические примеры. С помощью дополнительных вопросов сущность проблемы не раскрывается.	
5	2	Промежуточная аттестация	Итоговая работа	-	40	<p>40 баллов: Логичный, исчерпывающий ответ, обнаруживающий глубокое понимание и отличное знание современного состояния проблемы, а также умение пользоваться теоретическим материалом для ее многоаспектного раскрытия, дать оценку излагаемым фактам, самостоятельно мыслить. В ответе прослеживается системность изложения материала, аргументированность выводов. Освещение вопроса по предложенной проблематике обнаруживает хорошее знание материала, умение пользоваться научно-методической теорией для последовательного и аргументированного изложения мыслей и делать необходимые выводы и заключения.</p> <p>Менее 40 баллов: Студент затрудняется в ответе на вопросы билета имеет слабое представление о понятийно-категорийном аппарате, не умеет пользоваться теоретическими сведениями для решения задач социально-педагогической деятельности. В ответе отсутствует система знаний, допускаются грубые ошибки, отсутствуют практические примеры. С помощью дополнительных вопросов сущность проблемы не раскрывается.</p>	экзамен

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	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) 86 и более баллов: отлично, менее 60 баллов: неудовлетворительно; 60...76 баллов: удовлетворительно.	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-5	Знает: Принцип работы современных диагностических сенсоров и специализированных программ для обработки полученных данных	++	++	++	++	++
ПК-5	Умеет: Выбирать и оценивать методы инструментальных средств, используемых для мониторинга окружающей среды и сельского хозяйства, биологических процессов и других видов диагностики	++	++	++	++	++
ПК-5	Имеет практический опыт: Применять диагностические сенсоры для контроля экобезопасности, обработки полученных данных	++	++	++	++	++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Абрамов, В. М. Электронные элементы устройств автоматического управления : Схемы. Расчет. Справочные данные [Текст] В. М. Абрамов. - М.: Академкнига, 2006. - 680 с. ил.
2. Джексон, Р. Г. Новейшие датчики [Текст] Р. Г. Джексон ; пер. с англ. В. В. Лучинина. - М.: Техносфера, 2007. - 380 с. ил.
3. Конюхов, Н. Е. Электромагнитные датчики механических величин Н. Е. Конюхов, Ф. М. Медников, М. Л. Нечаевский. - М.: Машиностроение, 1987. - 255 с. ил.
4. Фрайден, Д. Современные датчики [Текст] справочник Д. Фрайден ; пер. с англ. Ю. А. Заболотной ; под ред. Е. Л. Свинцова. - М.: Техносфера, 2006. - 588 с. ил.
5. Шарапов, В. М. Пьезоэлектрические датчики [Текст] В. М. Шарапов, М. П. Мусиеко, Е. В. Шарапова ; под ред. М. В. Шарапова. - М.: Техносфера, 2006. - 628 с. ил.
6. Фахльман, Б. Химия новых материалов и нанотехнологии [Текст] учеб. пособие для физ. и хим. фак. ун-тов Б. Фахльман ; пер. с англ. Д. О. Чаркина, В. В. Уточниковой ; под ред. Ю. Д. Третьякова, Е. А. Гудилина. - Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 463 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Антоненко, И. В. Мониторинг и охрана городской среды [Текст] учеб. пособие для выполнения курс. проекта И. В. Антоненко ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и инженер. экология ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 70, [1] с. ил.
2. Глотова, Н. В. Мониторинг среды обитания [Текст] учеб. пособие по курсовой работе Н. В. Глотова ; под ред. А. И. Сидорова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Безопасность жизнедеятельности ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 41, [1] с. ил.

3. Круглов, Г. А. Мониторинг и ресурсосбережение в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха [Текст] Г. А. Круглов. - Челябинск: Рекпол, 1998. - 192 с. ил.

4. Волоконно-оптические датчики Т. Окоси, К. Окамото, М. Оцу; Пер. с япон. Г. Н. Горбунова. - Л.: Энергоатомиздат. Ленинградское отделение, 1991. - 256 с. ил.

5. Бусурин, В. И. Волоконно-оптические датчики : Физические основы, вопросы расчета и применения В. И. Бусурин, Ю. Р. Носов. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 254 с. ил.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания к изучению курса

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания к изучению курса

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Костарев С.Н. Мониторинг безопасности. - Уч.-метод. пособие. - Пермь: Лань, 2018. - 100 с. https://e.lanbook.com/search?query=Экомониторинг&block=booksText&page=1
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Смирнов Г.В. Приборы и датчики экологического контроля. - Учебное пособие. - М.: Лань, 2018. - 100 с. https://e.lanbook.com/book/110324
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сафьянников Н. М., Буренева О. И., Алипов А. Н. Информационно-измерительные преобразователи киберфизических систем: учебное пособие для вузов, 2021. https://e.lanbook.com/search?query=Наноструктурированные датчики
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сажин С. Г. Средства автоматического контроля технологических параметров. Учебник, 2021. https://e.lanbook.com/search?query=Полупроводниковые датчики
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мастепаненко М. А., Воротников И. Н., Габриелян Ш. Ж., Аникуев С. С., К. Информационно-измерительные системы непрерывного контроля уровня высокотоксичных жидкостей емкостными датчиками: монография, 2021. https://e.lanbook.com/search?query=Емкостные датчики&block=booksText&page=1&limit=10

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	265 (2)	Материально-техническое обеспечение: проектор – 1 шт., Экран – 1 шт., Ноутбук – 1 шт. Имущество: Учебная парта двухместная – 20 шт., учебная парта четырехместная – 10 шт., доска с рабочими поверхностями – 1 шт. 4. Стол преподавателя – 1 шт.
Лабораторные занятия	241 (2)	Материально-техническое обеспечение: 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. рН-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. Имущество: 1. Доска маркерная – 1 шт. 2. Кондиционер – 1 шт. 3. Приспособление для сушки посуды – 2 шт. 4. Столы лабораторные – 11 шт. 5. Стол для оборудования – 4 шт. 6. Стол преподавателя – 4 шт. 7. Стул преподавателя – 4 шт. 8. Стол-мойка – 2 шт. 9. Стол для технических нужд – 1 шт. 10. Стойка для сушки посуды – 1 шт. 11. Стойка – 1 шт. 12. Стойка для одежды – 2 шт. 13. Сейф – 2 шт. 14. Табурет высокий – 8 шт. 15. Тумба приставная – 2 шт. 16. Тумба с зеркалом – 1 шт. 17. Часы – 1 шт. 18. Шкаф с наглядными материалами – 2 шт. 19. Шкаф с лабораторной посудой – 3 шт. 20. Шкаф для документов – 2 шт. 21. Шкаф для одежды – 1 шт. 22. Шкаф-картотека – 2 шт.