**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ**

**«ЦИФРОВОЙ РЕГИОН»**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор АНО «Цифровой регион»**

**------------------------------В.А. Попов**

**«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г.**

**ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**«Технологии управления свойствами биологических объектов»**

**Трудоемкость обучения: 72 часа.**

**Рязань, 2020**

**АНО «Цифровой регион»**

**Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации**

**«Технологии управления свойствами биологических объектов»**

**72 час.**

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

**1.Цель программы**

Формирование у обучающихся комплекса теоретических знаний и базовых практических навыков в области генной инженерии, биопротезирования, нейрокомпьютерного интерфейса.

**Задачи дисциплины:**

- знать ключевые аспекты генной инженерии; принципы работы нейрокомпьютерных интерфейсов, возможности бионического протезирования;

- применять полученные знания для решения задач в своей сфере деятельности,

анализировать возможности технологий биопротезирования в контексте определённой отрасли;

- научить базовыми навыками по разработке систем, использующих генную инженерию.

**Повышение уровня знаний цифровых компетенций.**

**2.Планируемые результаты обучения:**

- формирование профессиональных умений и навыков в области основ биофизики;

- владение цифровой компетенцией и знание инструментов в области современных технологий;

- владение знаниями нормативно-правовой базы регулирующие вопросы цифровой компетенции.

**2.1.Знание (осведомленность в областях)**

2.1.1 ключевые аспекты генной инженерии;

2.1.2 принципы работы нейрокомпьютерных интерфейсов;

2.1.3 возможности бионического протезирования.

**2.2. Умение (способность к деятельности)**

2.2.1 оценивать целесообразность применения технологий генной инженерии в конкретной сфере;

2.2.2 применять полученные знания для решения задач в своей сфере деятельности;

2.2.3 анализировать возможности технологий биопротезирования в контексте определённой отрасли.

**2.3.Навыки (использование конкретных инструментов)**

2.3.1 навыками по поиску и анализу информации в области технологий управления свойствами биологических объектов;

2.3.2 нормативно-правовыми аспектами в области генетической инженерии;

2.3.3 навыками по поиску и анализу информации, необходимой для понимания широких возможностей, современных программных средств обработки больших массивов разнородной информации;

2.3.4 базовыми навыками по разработке систем, использующих генную инженерию.

**3.Категория слушателей (возможно заполнение не всех полей)**

* 1. **Образование: среднее профессиональное, высшее**
  2. **Квалификация: средняя, высшая**
  3. **Наличие опыта профессиональной деятельности**
  4. **Предварительное освоение иных дисциплин/курсов /модулей**

**4.Учебный план программы «Основы работы с большими данными»**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | | **Модуль** | **Всего, час** | **Виды учебных занятий** | | |
| **лекции** | **практические занятия** | **самостоятельная работа** |
| **1** | | Модуль 1. Биохимические технологии модификации свойств живых организмов. | **30 ч.** | **12 ч.** | **10 ч.** | **8 ч.** |
| **2** | | Модуль 2. Изменение свойств биологических объектов техническими средствами. | **24 ч.** | **10 ч.** | **8 ч.** | **6 ч.** |
| **3** | | Модуль 3. Социальные и этические аспекты вопроса модификации свойств живых организмов. | **16 ч.** | **8 ч.** | **4 ч.** | **4 ч.** |
|  | **Итоговая аттестация** | | **2 ч.** | **Зачет** | | |

**5. Календарный план-график реализации образовательной программы 01.11-15.11.2020г.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование учебных модулей** | **Трудоёмкость (час)** | **Сроки обучения** |
| **1** | **Модуль 1. Биохимические технологии модификации свойств живых организмов.** | 0,8 ч. | 01.11-05.11.20 |
| **2** | **Модуль 2. Изменение свойств биологических объектов техническими средствами.** | 0,7 ч. | 06.11-10.11.20 |
| **3** | **Модуль 3. Социальные и этические аспекты вопроса модификации свойств живых организмов.** | 0,5 ч. | 11.11-15.11.20 |
| **Всего:** | | 2 зет. |  |

**6. Учебно-тематический план программы «Основы работы с большими данными»**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Модуль / Тема** | **Всего, час** | **Виды учебных занятий** | | | **Формы контроля** |
| **лекции** | **практические занятия** | **самостоятельная работа** |
| 1. | **Биохимические технологии модификации свойств живых организмов.** | 30 ч. | 12 ч. | 10 ч. | 8 ч. |  |
| 1.1 | Общие понятия | 6 ч. | 2 ч. | 2 ч. | 2 ч. |  |
| 1.2 | Селекционные способы формирования заданных свойств живых организмов | 10 ч. | 4 ч. | 4 ч. | 2 ч. |  |
| 1.3 | Формирование заданных свойств живых организмов методами генетической инженерии | 8 ч. | 4 ч. | 2 ч. | 2 ч. |  |
| 1.4 | Применение генной инженерии в жизни и деятельности человека | 6 ч. | 2 ч. | 2 ч. | 2 ч. |  |
| **2.** | **Модуль 2. Изменение свойств биологических объектов техническими средствами.** | 24 ч. | 10 ч. | 8 ч. | 6 ч. |  |
| 2.1 | Общие понятия | 6 ч. | 2 ч. | 2 ч. | 2 ч. |  |
| 2.2 | Технологии изменения свойств | 9 ч. | 4 ч. | 3 ч. | 2 ч. |  |
| 2.3 | Примеры оснащения живых существ техническими средствами | 9 ч. | 4 ч. | 3 ч. | 2 ч. |  |
| **3.** | **Социальные и этические аспекты вопроса модификации свойств живых организмов** | 16 ч. | 8 ч. | 4 ч. | 4 ч. |  |
|  | **Итоговый контроль** | 2 ч. |  |  |  | **тестирование** |

**7. Учебная (рабочая) программа повышения квалификации «Технологии управления свойствами биологических объектов».**

**Модуль 1. Биохимические технологии модификации свойств живых организмов(16 час.)**

**Тема 1. Биохимические технологии модификации свойств живых организмов (4 час.)**

**Тема 1.1. Общие понятия (4 час.)**

В теме освещаются главные понятия нового раздела биологии – генетики. Рассматривается что такое дезоксирибонуклеиновые и рибонуклеиновые кислоты, процесс и принципы передачи генетической информации, а также процесс образования стойких изменений генома.

**Тема 1.2. Селекционные способы формирования заданных свойств живых организмов (5 час.)**

В теме разбираются основные понятия науки о методах создания новых и улучшения существующих пород животных, сортов растений и штаммов микроорганизмов – селекции, ее методы и принципы.

**Тема 1.3. Формирование заданных свойств живых организмов методами генетической инженерии (6 час.)**

В теме содержится информация об основных понятиях генетической инженерии.

**Тема 1.4. Применение генной инженерии в жизни и деятельности человека (6 час.)**

Тема содержит практические примеры использования генной инженерии в научных исследованиях, фармакологии и жизни человека классических алгоритмов машинного обучения.

**Модуль 2. Изменение свойств биологических объектов техническими средствами (18 час.)**

**Тема 2. Изменение свойств биологических объектов техническими средствами (18 час.)**

**Тема 2.1. Общие понятия (5 час.)**

1. В теме рассматривается понятие трансгуманизма как философской концепции и международного движения.

**Тема 2.2. Технологии изменения свойств (6 час.)**

В теме рассматриваются понятие репродуктивных технологий, косметических коррекций, физических функциональных коррекций, а также нейрокомпьютерного интерфейса.

**Тема 2.3. Примеры оснащения живых существ техническими средствами (7 час.)**

В теме рассматриваются примеры киборгизации живых существ, вживления специальной метки по технологии RFID, а также чипирования населения.

**Модуль 3.** **Социальные и этические аспекты вопроса модификации свойств живых организмов (16 час.)**

**Тема 3. Социальные и этические аспекты вопроса модификации свойств живых организмов (4 час.)**

В теме рассматриваются возможные риски употребления генетически модифицированной еды, проблемы влияния трансгенных растений на экосистемы, а также новое направление в медицине – генотерапия.

**Описание практико-ориентированных заданий и кейсов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Номер темы/модуля** | **Наименование практического занятия** | **Описание** |
|  | Практическая часть |  | Предлагаемое практическое задание предполагает групповую работу под руководством преподавателя (эксперта). Целью работы является решение приближенной к жизни задачи, связанной с оценкой возможности использования технологий модификации живых организмов для государственных и социальных проектов.  Итогом групповой работы является презентация проекта, в которой отражены его ключевые особенности в контексте изученного материала. |

**8.Оценочные материалы по образовательной программе**

**8.1. Вопросы тестирования по модулям**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ модуля** | **Вопросы входного тестирования** | **Вопросы промежуточного тестирования** | **Вопросы итогового тестирования** |
| **1.** | 1. Молекула – это …  2. Клетка живого организма – это …  3. Что такое генно-модифицированные продукты?  4. Синтез – это процесс, в ходе которого осуществляется:… |  | 1. Как называется процесс создания двух идентичных дочерних молекул ДНК?  2. Получение потомства от особей с желаемыми характеристиками называется:..  3. В ходе манипуляции с ДНК для ее хранения обычно используются:..  4. Что такое мутация? |

**8.2. описание показателей и критериев оценивания, шкалы оценивания.**

**Шкала оценивания от 1 до 10 баллов:**

от 1 до 3 баллов – «начальный уровень», от 4 до 6 баллов - «базовый уровень», от 7 до 10 баллов - «продвинутый уровень».

**8.3. примеры контрольных заданий по модулям или всей образовательной программы.**

Предлагаемое практическое задание предполагает групповую работу под руководством преподавателя (эксперта). Целью работы является решение приближенной к жизни задачи, связанной с оценкой возможности использования технологий модификации живых организмов для государственных и социальных проектов.

Итогом групповой работы является презентация проекта, в которой отражены его ключевые особенности в контексте изученного материала.

Количественный состав микрогруппы: 5 – 8 человек. Для эффективной работы один преподаватель (эксперт) может взаимодействовать (проводить консультацию) не более чем с 5-ю группами одновременно.

Далее необходимо под руководством преподавателя (эксперта) выполнить в микрогруппах 6 шагов, реализация которых приведет к формированию проекта.

**8.4. тесты и обучающие задачи (кейсы), иные практикоориентированные формы заданий.**

**8.5. описание процедуры оценивания результатов обучения.**

Начальный уровень (1-3 балла) имеет минимальные знания, общая, не систематизированная информация.

Базовый уровень (4-6 баллов) понимает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию.

Продвинутый уровень (7-10 баллов) имеет фактические и теоретические знания в пределах области исследования с пониманием границ применимости.

**9.Организационно-педагогические условия реализации программы**

**9.1. Кадровое обеспечение программы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Фамилия, имя, отчество (при наличии)** | **Место основной работы и должность, ученая степень и ученое звание (при наличии)** | **Ссылки на веб-страницы с портфолио (при наличии)** | **Фото в формате jpeg** | **Отметка о полученном согласии на обработку персональных данных** |
| **1** | Лукша Сергей Сергеевич | РГРТУ, кафедра ИИБМТ, кандидат технических наук, доцент |  |  | Согласен |

**9.2.Учебно-методическое обеспечение и информационное сопровождение**

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебно-методические материалы** | |
| Методы, формы и технологии | Методические разработки, материалы курса, учебная литература |
| Лекционный материал – дистанционное обучение. (LMS Moodle) | Материалы курса.  Список используемой литературы:   1. Докинз Р. Эгоистичный ген. — М.: Мир, 1993. — 318 с. 2. Иваницкий Г. А. Николаев А. Р., Иваницкий А. М. Использование искусственных нейросетей для распознавания типа мыслительных операций по ЭЭГ // Авиакосмическая и экологическая медицина, 1997, т. 31, с. 23-28 3. Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции: учебник для студентов высших учебных заведений. — СПб.: Изд-во Н-Л, 2010. — 720 с. 4. Коряков Д. Е., Жимулев И. Ф. . Хромосомы. Структура и функции. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. — 258 с. 5. Красота В. Ф., Джапаридзе Т. Г., Костомахин, Н. М. Разведение сельскохозяйственных животных. — 5-е изд., перераб. и доп. М.: КолосС, 2005. — 424 с. |
| Видеолекция. |  |
| Практическое занятие. | Практическое задание предполагает групповую работу под руководством преподавателя (эксперта). |
| Система входного контроля. | Тестирование |
| Контрольно-измерительные материалы | Тестирование |
| **Информационное сопровождение** | |
| Электронные образовательные ресурсы | Электронные информационные ресурсы |
| LMS Moodle | eu62.ru |
|  |  |

**9.3.Материально-технические условия реализации программы**

|  |  |
| --- | --- |
| Вид занятий | Наименование оборудования,  программного обеспечения |
| Лекции | ПК, Текстовый редактор |
| Практические задания | ПК, Текстовый редактор |
| Тестирование | ПК, Текстовый редактор |