



## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

**Цель реализации программы:** формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности в сфере эксплуатации искусственного интеллекта и математической статистики при эксплуатации баз данных. Программа реализуется в соответствии со следующими профессиональными стандартами: 06.042 Специалист по большим данным (Приказ Минтруда России от 06.07.2020 № 405н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по большим данным» (Зарегистрировано в Минюсте России 05.08.2020 № 59174), обобщенные трудовые функции – Управление этапами жизненного цикла методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных в организации (В); Управление разработкой продуктов, услуг и решений на основе больших данных (С), трудовые функции – Управление получением, хранением, передачей, обработкой больших данных В/05.7; Разработка сервисов на основе аналитики больших данных С/02.8.

### 1.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

а) **Область профессиональной деятельности** слушателя, прошедшего обучение по программе, включает сквозные виды профессиональной деятельности в сельском хозяйстве (организация и выполнение работ по производству сельскохозяйственной продукции).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника;

б) **Объектами профессиональной деятельности** являются базы биоданных (большие данные в биологии);

в) Слушатель, успешно завершивший обучение по программе, должен решать следующие **профессиональные задачи** в соответствии с видами профессиональной деятельности

производственно-технологическая деятельность:

- управлять получением, хранением, передачей, обработкой больших данных;

- разрабатывать сервисы на основе аналитики больших данных.

### 1.3. Требования к результатам освоения программы

Слушатель в результате освоения программы должен обладать следующими профессиональными компетенциями

в научно-исследовательской деятельности:

ПКдпо-1; ПКдпо-2.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения

| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции (или её части)  | Индикаторы компетенций  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: |  |  |
|-------|-----------------|--|---|--|--|--|
|       |                 |  |   | знать  | уметь  | владеть  |
| 1     | ПКдпо-1         | Способен планировать и осуществлять организацию аналитических работ с использованием технологий больших данных | ПКдпо-1.1 Содержание и последовательность выполнения этапов аналитического проекта по исследованию больших данных | Источники больших данных                                     | Разрабатывать системы хранения и обработки данных                  | Методами управления получением больших данных            |
| 2     |                 |  | ПКдпо-1.2 Определять необходимые ресурсы для проведения аналитических работ                                       | Этапы проектирования БД                                      | Методы нормализации БД   | Методами управления хранением и передачи больших данных  |
| 3     |                 |  | ПКдпо-1.3 Планировать аналитические работы с использованием технологий больших данных                             | Назначение баз данных. Области применения баз данных         | Формировать информационную модель данных и ее состав               | Методами управления обработкой больших данных            |
| 4     | ПКдпо-2         | Способен подготавливать данные для проведения аналитических работ по исследованию больших данных               | ПКдпо-2.1 Знать Теоретические и прикладные основы анализа больших данных  | Методы сравнительного анализа                                | Выполнять аналитические работы на основе технологий больших данных | Разрабатывать сервисы на основе аналитики больших данных |
| 5     |                 |  | ПКдпо-2.2 Производить очистку   | Логическая модель данных.                                    | Поддерживать целостность в   | Общие понятия и определения                              |

|   |  |   |  |                                       |   |   |
|---|--|---|--|---------------------------------------|---|---|
| 6 |  | <p>данных для проведения аналитических работ</p> <p>ПКдо-2.3 Владеть: Методами получения и фильтрации больших объемов данных из гетерогенных источников</p> |  | <p>Типы логических моделей данных</p> | <p>реляционной модели данных</p> <p>Оперировать основными понятиями и определениями баз, данных: объект, сущность, атрибут,</p> | <p>целостности</p> <p>Основными понятиями:целостность , нормализация, альтернативный и внешний ключ</p> |
|---|--|---|--|---------------------------------------|---|---|

#### 1.4. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы

Лица, желающие освоить модуль «Специалист по большим данным – Аналитик» должны иметь документ государственного образца о высшем непрофильном образовании или незаконченное высшее образование.

#### 1.5. Трудоемкость обучения

Нормативная трудоемкость обучения по программе переподготовки – 8 ЗЕТ, 288 часов, включая все виды аудиторной и самостоятельной работы учебной работы слушателя.

| Виды занятий           | часы  |
|------------------------|-------|
| Лекции                 | 44    |
| Практические занятия   | 74    |
| Самостоятельная работа | 110,7 |
| КРА                    | 1,3   |
| Контроль               | 54    |
| Консультация           | 4     |
| ВСЕГО                  | 288   |

#### 1.6. Форма обучения

очная

#### 1.7. Режим занятий

Максимальная учебная нагрузка в часах в неделю при выбранной форме обучения не более 40 часов в неделю, включая все виды аудиторной и самостоятельной работы слушателей.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебный план дополнительной профессиональной программы переподготовки

Таблица 2 – Учебный план

| Название дисциплины | Вид контроля |        |                 | Всего часов | В том числе |                      |                        |          |
|---------------------|--------------|--------|-----------------|-------------|-------------|----------------------|------------------------|----------|
|                     | Экзамены     | Зачеты | Курсовые работы |             | Лекции      | Практические занятия | Самостоятельная работа | Контроль |

| Название дисциплины   | Вид контроля |        |                 | Всего часов | В том числе |                      |                        |          |
|---|--------------|--------|-----------------|-------------|-------------|----------------------|------------------------|----------|
|   | Экзамены     | Зачеты | Курсовые работы |             | Лекции      | Практические занятия | Самостоятельная работа | Контроль |
| Генерация и анализ омиксных данных                          |              | +      |                 | 108         | 24          | 36                   | 47.75                  |          |
| Основы математического анализа и линейной алгебры           | +            |        |                 | 108         | 12          | 24                   | 42.6                   | 27       |
| Проектирование, построение и анализ баз данных              |              | +      |                 | 36          | 8           | 14                   | 13.75                  |          |
| Экзамен по модулю "Специалист по большим данным - Аналитик" | +            |        |                 | 36          | -           | -                    | 6.6                    | 27       |
| Итого:  |              |        |                 | 288         | 44          | 74                   | 110,7                  | 54       |

## 2.2. Дисциплинарное содержание программы модуля

### Дисциплина 1. Трудоемкость обучения по дисциплине «Генерация и анализ омиксных данных»

| Вид учебной работы   | Трудоёмкость   |
|--|----------------|
|  | час.           |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>   | <b>108</b>     |
| <b>1. Контактная работа:</b>   | <b>60,25/4</b> |
| <b>Аудиторная работа</b>   | <b>38/4</b>    |
| <i>в том числе:</i>  |                |
| <i>лекции (Л)</i>  | 24             |
| <i>практические занятия (ПЗ)</i>   | 36/4           |
| <i>консультации перед экзаменом</i>  | 4              |
| <i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>   | 0,25           |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>   | <b>47,75</b>   |
| <i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i> | 27             |
| <i>Подготовка к зачету (контроль)</i>  | 20,75          |
| Вид промежуточного контроля:   | Зачет          |

**Учебно-тематический план дисциплины  
Генерация и анализ омиксных данных**

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)     | Всего      | Аудиторная работа |             |             | Внеаудиторная работа СР |
|--|------------|-------------------|-------------|-------------|-------------------------|
|  |            | Л                 | ПЗ/С        | ПКР         |                         |
| <b>Раздел 1 Генерация и анализ омиксных данных</b>     | 108        | 24                | 36/4        | 4,25        | 47,75                   |
| Тема 1. Введение в омиксные данные                     | 14         | 4                 | 6           | -           | 4                       |
| Тема 2. Типы омиксных данных                           | 17         | 5                 | 8           | -           | 4                       |
| Тема 3. Биоинформатика в анализе омиксных данных       | 17         | 5                 | 10/4        | -           | 4                       |
| Тема 4. Применение омиксных данных в исследованиях     | 7          | 5                 | 6           | -           | 4                       |
| Тема 5. Применение омиксных данных в селекции растений | 15         | 5                 | 6           | -           | 4                       |
| Консультация перед экзаменом                           | 4          | -                 | -           | 4           | -                       |
| Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)      | 0,25       | -                 | -           | 0,25        | -                       |
| Подготовка к экзамену                                  | 20,75      | -                 | -           | -           | 20,75                   |
| <b>Итого по дисциплине</b>                             | <b>108</b> | <b>24</b>         | <b>36/4</b> | <b>4,25</b> | <b>47,75</b>            |

**Дисциплина 2. «Основы математического анализа и линейной алгебры»  
Трудоемкость обучения по дисциплине «Основы математического анализа и линейной алгебры»**

| Вид учебной работы                                       | Трудоёмкость, час |
|--|-------------------|
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>   | <b>108</b>        |
| <b>1. Контактная работа:</b>                             | <b>38,4</b>       |
| <i>Лекции (Л)</i>  | 12                |
| <i>Практические занятия (П)</i>                          | 24                |
| <i>консультации перед экзаменом</i>                      | 2                 |
| <i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i> | 0,4               |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                   | <b>69,6</b>       |
| <i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка</i> | 42,6              |
| <i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>                  | 27                |
| Вид промежуточного контроля:                             | Экзамен           |

**Учебно-тематический план дисциплины «Основы математического анализа и линейной алгебры»**

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)                      | Всего | Аудиторная работа |    |     | Внеаудиторная работа<br>СР |
|---|-------|-------------------|----|-----|----------------------------|
|   |       | Л                 | ПЗ | ПКР |                            |
| <b>Раздел 1 Основы математического анализа и линейной алгебры</b>       | 108   | 12                | 24 | 2,4 | 69,6                       |
| Тема 1. Понятие множества. Подмножество. Равенство двух множеств        | 14    | 2                 | 4  | -   | 8                          |
| Тема 2. Модуль (абсолютная величина) действительного числа. Неравенство | 14    | 2                 | 4  | -   | 8                          |
| Тема 3. Уравнения гиперболы и параболы, прямой на плоскости             | 14    | 2                 | 4  | -   | 8                          |
| Тема 4. Множества в $R^3$   | 14    | 2                 | 4  | -   | 8                          |
| Тема 5. Функции (отображения).  | 22,6  | 4                 | 8  | -   | 10,6                       |
| Консультация перед экзаменом  | 2     | -                 | -  | 2   | -                          |
| Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)                       | 0,4   | -                 | -  | 0,4 | -                          |
| Подготовка к экзамену   | 27    | -                 | -  | -   | 27                         |
| <b>Итого по дисциплине</b>  | 108   | 12                | 24 | 2,4 | 69,6                       |

**Дисциплина 3. Проектирование, построение и анализ баз данных**  
**Трудоёмкость обучения по дисциплине**  
**«Проектирование, построение и анализ баз данных»**

| Вид учебной работы                                       | Трудоёмкость, час |
|--|-------------------|
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>   | <b>36</b>         |
| <b>1. Контактная работа:</b>                             | <b>22,25</b>      |
| <i>Лекции (Л)</i>  | 8                 |
| <i>Практические занятия (П)</i>                          | 14                |
| Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)        | 0,25              |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                   | <b>13,75</b>      |
| <i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка</i> | 13,75             |
| Вид промежуточного контроля:                             | Зачет             |

## Учебно-тематический план дисциплины «Проектирование, построение и анализ баз данных»

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)                     | Всего | Аудиторная работа |    |      | Внеаудиторная работа<br>СР |
|--|-------|-------------------|----|------|----------------------------|
|  |       | Л                 | ПЗ | ПКР  |                            |
| <b>Раздел 1 Основы проектирования, построения и анализа баз данных</b> | 36    | 8                 | 14 | 0,25 | 13,75                      |
| Тема 1. Определение и назначение баз данных                            | 5     | 2                 | 2  | -    | 1                          |
| Тема 2. Состав и функции систем управления базами данных               | 5     | 2                 | 2  | -    | 1                          |
| Тема 3. Реляционная модель данных                                      | 5     | 2                 | 2  | -    | 1                          |
| Тема 4. Инфологическое моделирование предметной области                | 7     | 2                 | 4  | -    | 1                          |
| Тема 5. Этапы проектирования БД  | 4,75  | -                 | 4  | -    | 0,75                       |
| Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)                      | 0,25  | -                 | -  | 0,25 | -                          |
| Подготовка к зачету  | 9     | -                 | -  | -    | 9                          |
| <b>Итого по дисциплине</b>   | 36    | 8                 | 14 | 0,25 | 13,75                      |

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Материально-технические условия реализации программы

Лекции по программе переподготовки проводятся с использованием специализированного оборудования, информационных технологий, обеспечивающих высокое качество разработки современного информационно-методического обеспечения лекционных, практических занятий и самостоятельной работы слушателей.

#### 3.2. Учебно-методическое обеспечение программы

##### Основная литература

1. Авдеев, А. В. Современные методы биометрии в исследовании растений : учебное пособие / А. В. Авдеев. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2015. — 130 с. — ISBN 978-5-88838-946-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —URL:

- <https://e.lanbook.com/book/134457> (дата обращения: 25.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Жукова, А. А. Биометрия : учебное пособие : в 3 частях / А. А. Жукова, М. Л. Минец. — Минск : БГУ, 2019 — Часть 1 : Описательная статистика — 2019. — 100 с. — ISBN 978-985-566-756-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180430> (дата обращения: 25.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
  3. Основы биоинформатики [Текст] : учебное пособие / А. В. Смиряев, Л. К. Панкина ; Московская сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева. - М. : МСХА, 2008. - 102 с.
  4. Худякова, Е. В. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АПК: учебник / Е. В. Худякова, М. Н. Степанцевич, М. И. Горбачев; рец.: Е. В. Попова, В. И. Меденников; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева, Москва, 2022. — 220 с. — [http://elib.timacad.ru/dl/full/s10012023TsT\\_v\\_APK.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/full/s10012023TsT_v_APK.pdf).

#### Дополнительная литература

1. Громов, Е. И. Статистические методы прогнозирования : учебное пособие / Е. И. Громов, О. П. Григорьева, Ю. С. Скрипниченко. — Ставрополь : СтГАУ, 2020. — 168 с. — ISBN 978-5-9596-1732-5. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169742> (дата обращения: 25.01.2022). — Режим доступа: для авториз. Пользователей
2. Биометрия в MS Excel : учебное пособие / Е. Я. Лебедевко, А. М. Хохлов, Д. И. Барановский, О. М. Гетманец. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-4905-7. — Текст: электронный // Лань: электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126951> (дата обращения: 25.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Дискретная математика с элементами математической логики : учебно-методическое пособие / составитель Е. В. Герлингер. — Сочи : СГУ, 2020. — 24 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172199> (дата обращения: 25.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Часовских, Н. Ю. Практикум по биоинформатике : учебное пособие / Н. Ю. Часовских. — Томск : СибГМУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2019. — 135 с. — ISBN 978-5-98591-145-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138707>
5. Котиков, П. Е. Анализ данных : учебно-методическое пособие / П. Е. Котиков. — Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2019. — 48 с. — ISBN 978-5-907184-46-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/174498>
6. Кузьмин, В. И. Методы анализа данных : учебное пособие / В. И. Кузьмин, А. Ф. Гадзаов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : РТУ

#### 4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы включает текущую, промежуточную и итоговую аттестацию обучающихся.

Формы и процедуры текущего и промежуточного контроля знаний, умений и навыков, критерии оценивания представлены в рабочих программах дисциплин.

Оценочные средства, включающих типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций представлены в рабочих программах дисциплин.

Итоговая аттестация проводится в виде итогового экзамена.

#### 5. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Монахос С.Г., д.с.-х.н., профессор

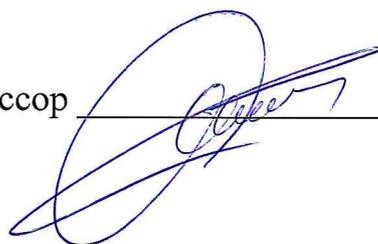


---

Утверждено кафедрой молекулярной селекции, клеточных технологий и семеноводства

Протокол № 11 от «26» августа 2025 г.

Зав. кафедрой Монахос С.Г., д.с.-х.н., профессор



---