

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 05.10.2023 11:40:01

Уникальный программный ключ:

43ba42f5dea411c1bbf1b59f08a70188031237a81a1d257d1ee4140f2095d17a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»**

**Факультет зоотехнии, товароведения и стандартизации**

**ОПОП по направлению подготовки 36.04.02 Зоотехния**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**по освоению учебной дисциплины**

### **Б1.В.02 Математические методы в биологии**

**Направленность «Технология производства продуктов животноводства»**

Разработчик: канд.с.-х .наук, доцент

Л.В. Харина

Внутренние эксперты:

**Омск**

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение                                                                                              | 3  |
| 1. Место учебной дисциплины в подготовке                                                              | 4  |
| 2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины                  | 8  |
| 2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины                                | 8  |
| 3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося                                     | 8  |
| 3.1 Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося                                    | 8  |
| 4. Лекционные занятия                                                                                 | 9  |
| 5. Практические занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним                                      | 10 |
| 6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины                          | 10 |
| 7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС                    | 13 |
| 7.1 Рекомендации по написанию рефератов                                                               | 13 |
| 7.1.1 Шкала и критерии оценивания                                                                     | 15 |
| 7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем                                                    | 16 |
| 7.2.1 Шкала и критерии оценивания                                                                     | 16 |
| 8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы студента | 16 |
| 8.1 Вопросы для входного контроля                                                                     | 16 |
| 8.2 Текущий контроль успеваемости                                                                     | 17 |
| 8.2.1 Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам семинарских занятий                         | 18 |
| 9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу                                                    | 18 |
| 9.1 Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины                                         | 18 |
| 9.2 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины                           | 18 |
| 9.3 Шкала и критерии оценивания                                                                       | 18 |
| 10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине                         | 18 |
| Приложение 1 Форма титульного листа реферата                                                          | 20 |
| Приложение 2 Результаты проверки реферата                                                             | 21 |

## **ВВЕДЕНИЕ**

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.
  2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.
  3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.
  4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.
- При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

### **Уважаемые обучающиеся!**

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании. Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

# 1.

## 2. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

**Цель дисциплины** : расширение и углубление базовых знаний и навыков по вопросам выбора и применения математических и статистических методов обработки экспериментальных данных в биологии, что позволит выпускнику обладать универсальными и профессиональными компетенциями, способствующими его успешной профессиональной карьере.

**В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:**

владеть: современными средствами систематизации и обработки данных;

знать: основные методы математического анализа, используемые в биологии;

уметь: правильно производить выбор приемов обработки биологической информации методами математической статистики, анализировать и грамотно представлять полученные результаты исследований.

**1.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:**

| Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина |                                                                                                | Код и наименование индикатора достижений компетенции                                               | Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)                                                                               |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| код                                                          | наименование                                                                                   |                                                                                                    | знать и понимать                                                                                                                                                                   | уметь делать (действовать)                                                                                                                                                                            | владеть навыками (иметь навыки)                                                            |
| 1                                                            |                                                                                                |                                                                                                    | 2                                                                                                                                                                                  | 3                                                                                                                                                                                                     | 4                                                                                          |
| <b>Рекомендуемые профессиональные компетенции</b>            |                                                                                                |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                            |
| ПК-1                                                         | Способен реализовывать технологии животноводства на основе углубленных профессиональных знаний | ИД-1 <sub>ПК-1</sub><br>Реализует современные технологии животноводства                            | Основы теории вероятностей и математической статистики, классические и современные математические и статистические методы, основные математические модели, используемые в биологии | применять знания по методам моделирования в животноводстве при разработке селекционных мероприятий на всех уровнях управления и прогнозирования эффектов селекции                                     | методами информационных технологий.                                                        |
|                                                              |                                                                                                | ИД-2 <sub>ПК-2</sub><br>Оценивает влияние различных факторов на здоровье и продуктивность животных | Историю выдающихся открытий; основы инновационной деятельности в развитии науки                                                                                                    | Использовать базы данных, локальные и глобальные сети, технические средства для решения задач профессиональной деятельности, использовать математические методы в обработке экспериментальных данных. | Владеть современными математическими методами, используемыми в биологических исследованиях |

## 1.2 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

| Индекс и название компетенции                                                                           | Код индикатора достижений компетенции                                   | Индикаторы компетенции | Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)                                                                                                                          | Уровни сформированности компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Формы и средства контроля формирования компетенций |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|                                                                                                         |                                                                         |                        |                                                                                                                                                                                    | компетенция не сформирована                                                                                                                                                                                                                                                                                  | минимальный      средний      высокий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                    |
|                                                                                                         |                                                                         |                        |                                                                                                                                                                                    | Оценки сформированности компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                    |
|                                                                                                         |                                                                         |                        |                                                                                                                                                                                    | Не зачтено                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Зачтено                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|                                                                                                         |                                                                         |                        |                                                                                                                                                                                    | Характеристика сформированности компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                    |
|                                                                                                         |                                                                         |                        |                                                                                                                                                                                    | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач                                                                                                                                                                 | 1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.<br>2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.<br>3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                    |
| Критерии оценивания                                                                                     |                                                                         |                        |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                    |
| ПК- 1<br>Способен реализовывать технологии животноводства на основе углубленных профессиональных знаний | ИД-1 <sub>ПК-1</sub><br>Реализует современные технологии животноводства | Полнота знаний         | Основы теории вероятностей и математической статистики, классические и современные математические и статистические методы, основные математические модели, используемые в биологии | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний основ теории вероятностей и математической статистики, классические и современные математические и статистические методы, основные математические модели, используемые в биологии недостаточно для решения практических (профессиональных) задач | 1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний основ теории вероятностей и математической статистики, классические и современные математические и статистические методы, основные математические модели, используемые в биологии, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.<br>2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний основ теории вероятностей и математической статистики, классические и современные математические и статистические методы, основные математические модели, используемые в биологии в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.<br>3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний основ теории вероятностей и математической статистики, классические и современные математические и статистические методы, основные математические модели, используемые в биологии в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач. | Опрос, реферат                                     |
|                                                                                                         |                                                                         | Наличие умений         | применять знания по методам моделирования в животноводстве при разработке селекционных мероприятий на всех уровнях управления                                                      | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся умений и навыков применять знания по методам моделирования в                                                                                                                                                                                            | 1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся умений и навыков применять знания по методам моделирования в животноводстве при разработке селекционных мероприятий на всех уровнях управления и прогнозирования эффектов селекции в целом достаточно для решения практических                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                    |

|                                                                                                    |  |                                   |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                    |  |                                   | и прогнозирования эффектов селекции                                                                                                                                                         | животноводстве при разработке селекционных мероприятий на всех уровнях управления и прогнозирования эффектов селекции недостаточно для решения практических (профессиональных) задач                       | ских (профессиональных) задач.<br>2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся умений и навыков применять знания по методам моделирования в животноводстве при разработке селекционных мероприятий на всех уровнях управления и прогнозирования эффектов селекции в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.<br>3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся умений и навыков применять знания по методам моделирования в животноводстве при разработке селекционных мероприятий на всех уровнях управления и прогнозирования эффектов селекции в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.                        |
|                                                                                                    |  | Наличие навыков (владение опытом) | методами информационных технологий                                                                                                                                                          | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач                                                               | 1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.<br>2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.<br>3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.                                                                                                                                                                      |
| ИД-2 <sub>ПК-1</sub><br>Оценивает влияние различных факторов на здоровье и продуктивность животных |  | Полнота знаний                    | Историю выдающихся открытий; основы инновационной деятельности в развитии науки                                                                                                             | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний истории выдающихся открытий; основы инновационной деятельности в развитии науки недостаточно для решения практических (профессиональных) задач | 1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний истории выдающихся открытий; основы инновационной деятельности в развитии науки в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.<br>2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний истории выдающихся открытий; основы инновационной деятельности в развитии науки в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.<br>3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний истории выдающихся открытий; основы инновационной деятельности в развитии науки в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач. |
|                                                                                                    |  | Наличие умений                    | Использовать базы данных, локальные и глобальные сети, технические средства для решения задач профессиональной деятельности, использовать математические методы в обработке эксперименталь- | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся умений использовать базы данных, локальные и глобальные сети, технические средства для решения задач профессио-                                       | 1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. . Имеющихся умений использовать базы данных, локальные и глобальные сети, технические средства для решения задач профессиональной деятельности, использовать математические методы в обработке экспериментальных данных в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.<br>2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. . Имеющихся умений использовать базы                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|  |  |                                   |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|--|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |                                   | ных данных.                                                                                | нальной деятельности, использовать математические методы в обработке экспериментальных данных недостаточно для решения практических (профессиональных) задач                                                           | данных, локальные и глобальные сети, технические средства для решения задач профессиональной деятельности, использовать математические методы в обработке экспериментальных данных в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.<br>3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. . Имеющихся умений использовать базы данных, локальные и глобальные сети, технические средства для решения задач профессиональной деятельности, использовать математические методы в обработке экспериментальных данных в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.                                                                                                                                               |
|  |  | Наличие навыков (владение опытом) | Владеть современными математическими методами, используемыми в биологических исследованиях | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся навыков владеть современными математическими методами, используемыми в биологических исследованиях недостаточно для решения практических (профессиональных) задач | 1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся навыков владеть современными математическими методами, используемыми в биологических исследованиях в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.<br>2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся навыков владеть современными математическими методами, используемыми в биологических исследованиях в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.<br>3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям Имеющихся навыков владеть современными математическими методами, используемыми в биологических исследованиях в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач. |

## 2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

### 2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                     | Трудоёмкость, час |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|
|                                                                                                                                                                                        | семестр, курс*    |               |
|                                                                                                                                                                                        | очная форма       | заочная форма |
|                                                                                                                                                                                        | 1 сем.            | 1 сем.        |
| <b>1. Аудиторные занятия, всего</b>                                                                                                                                                    | 28                | 10            |
| - Лекции                                                                                                                                                                               | 8                 | 4             |
| - Практические занятия (включая семинары)                                                                                                                                              | 20                | 6             |
| - Лабораторные занятия                                                                                                                                                                 | -                 | -             |
| <b>2. Внеаудиторная академическая работа студентов</b>                                                                                                                                 | 80                | 94            |
| <b>2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:</b>                                                                                                                     |                   |               |
| Выполнение реферата                                                                                                                                                                    | 20                | 20            |
| <b>2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы</b>                                                                                                                             | 20                | 44            |
| <b>2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям</b>                                                                                                                                        | 20                | 14            |
| <b>2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп.2.1 – 2.2):</b> | 20                | 20            |
| <b>3. . Получение зачёта по итогам освоения дисциплины</b>                                                                                                                             | +                 | 4             |

### 2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

| Номер и наименование<br>раздела дисциплины.<br>Укрупненные темы раздела                                                                                                                                                                                                                                                                 | Трудоёмкость раздела и ее распределение<br>по видам учебной работы, час. |                   |        |         |   |       |                       | Форма рубежного контроля | №№ компетенций, на фор-<br>мирование которых ориенти-<br>рован раздел |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------|---------|---|-------|-----------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | общая                                                                    | Аудиторная работа |        |         |   | ВАРС  |                       |                          |                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                          | всего             | лекции | занятия |   | всего | фиксированные<br>виды |                          |                                                                       |
| практические<br>(всех форм)                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | лабораторные                                                             |                   |        |         |   |       |                       |                          |                                                                       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                                        | 3                 | 4      | 5       | 6 | 7     | 8                     | 9                        | 10                                                                    |
| Очная форма обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                          |                   |        |         |   |       |                       |                          |                                                                       |
| 1. Предмет, методы и задачи дисциплины.<br>Первичная обработка экспериментальных<br>данных. Проверка статистических гипотез: о<br>соответствии эмпирического распределения<br>объектов в совокупности теоретически ожи-<br>даемому; о равенстве математических ожи-<br>даний двух нормальных распределений с<br>известными дисперсиями. | 60                                                                       | 6                 | 2      | 4       | - | 54    | 10                    | опрос                    | ПК-1<br>ИД-1,2                                                        |
| 2.Корреляционно-регрессионный анализ                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 20                                                                       | 8                 | 2      | 6       | - | 12    | 5                     |                          |                                                                       |
| 3.Дисперсионный анализ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 28                                                                       | 14                | 4      | 10      | - | 14    | 5                     |                          |                                                                       |
| Итого по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 108                                                                      | 28                | 8      | 20      | - | 80    | 20                    |                          |                                                                       |
| Доля лекций в аудиторных занятиях, %                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 23,6                                                                     |                   |        |         |   |       |                       |                          |                                                                       |
| Заочная форма обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                          |                   |        |         |   |       |                       |                          |                                                                       |
| 1. Предмет, методы и задачи дисциплины.<br>Первичная обработка экспериментальных<br>данных. Проверка статистических гипотез: о<br>соответствии эмпирического распределения<br>объектов в совокупности теоретически ожи-<br>даемому; о равенстве математических ожи-<br>даний двух нормальных распределений с<br>известными дисперсиями. | 54                                                                       | 4                 | 2      | 2       |   | 50    | 10                    | опрос                    | ПК-1<br>ИД-1,2                                                        |
| 2.Корреляционно-регрессионный анализ                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 27                                                                       | 3                 | 1      | 2       |   | 22    | 5                     |                          |                                                                       |
| 3.Дисперсионный анализ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 23                                                                       | 3                 | 1      | 2       |   | 22    | 5                     |                          |                                                                       |
| Промежуточная аттестация                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4                                                                        | ×                 | ×      | ×       | × | ×     | ×                     | Зачет                    |                                                                       |
| Итого по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 108                                                                      | 10                | 4      | 6       |   | 94    | 20                    |                          |                                                                       |

### 3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

#### 3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По трем разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа студентов (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося в соответствии с планом-графиком, представленным в таблице 2.4; своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

#### 4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс.

| №                                    |                                           | Тема лекции. Основные вопросы темы                                                                     | Трудоемкость по разделу, час. |               | Применяемые интер-активные формы обу-чения |      |
|--------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------|--------------------------------------------|------|
| раздела                              | лекции                                    |                                                                                                        | очная форма                   | заочная форма |                                            |      |
| 1                                    | 2                                         | 3                                                                                                      | 4                             | 5             | 6                                          |      |
| 1                                    | 1                                         | Тема: Вводная. Математизация биологических исследований. Предмет, методы и задачи дисциплины           | 2                             | 1             | Лекция- визуализация                       |      |
|                                      |                                           | 1) Первичная обработка экспериментальных данных                                                        |                               |               |                                            |      |
|                                      |                                           | 2) Применение первичных методов обработки результатов биологических исследований                       |                               |               |                                            |      |
| 2                                    | 2                                         | Тема: Корреляционно-регрессионный анализ                                                               | 2                             | 1             | Лекция- визуализация                       |      |
|                                      |                                           | 1) Функциональная, корреляционная зависимости                                                          |                               |               |                                            |      |
|                                      |                                           | 2) Оценка достоверности коэффициента корреляции. Доверительные интервалы для коэффициентов корреляции. |                               |               |                                            |      |
|                                      |                                           | 3)Коэффициенты и уравнения регрессии                                                                   |                               |               |                                            |      |
|                                      |                                           | 4)Построение прогноза по уровню регрессии и оценка его точности и надежности                           |                               |               |                                            |      |
| 3                                    | 3                                         | Тема: Методы дисперсионного анализа                                                                    | 4                             | 1             | Лекция- визуализация                       |      |
|                                      |                                           | 1) Анализ компонентов общего разнообразия                                                              |                               |               |                                            |      |
|                                      |                                           | 2) Факториальное и случайное разнообразие                                                              |                               |               |                                            |      |
|                                      | 4                                         | 3)Однофакторный дисперсионный комплекс (фиксированная и случайные модели)                              |                               |               |                                            |      |
|                                      |                                           | 4) Критерий достоверности                                                                              |                               |               |                                            |      |
|                                      |                                           | 5) Организация и анализ многофакторного дисперсионного комплекса                                       |                               |               |                                            |      |
|                                      | 6) Коэффициент внутриклассовой корреляции |                                                                                                        |                               |               |                                            |      |
| Общая трудоемкость лекционного курса |                                           |                                                                                                        | 8                             | 4             | x                                          |      |
| Всего лекций по дисциплине:          |                                           | час.                                                                                                   | Из них в интерактивной форме: |               |                                            | час. |
| - очная форма обучения               |                                           | 8                                                                                                      | - очная форма обучения        |               |                                            | 4    |
| - заочная форма обучения             |                                           |                                                                                                        | - заочная форма обучения      |               |                                            |      |

## 5. Практические занятия по дисциплине и подготовка обучающегося к ним

Практические занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.  
Таблица 4 - Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

| №                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         | Тема занятия /<br>Примерные вопросы на обсуждение<br>(для семинарских занятий)                                       | Трудоемкость по<br>разделу, час.                                         |                  | Используемые<br>интерактивные<br>формы | Связь заня-<br>тия с ВАРС* |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------|----------------------------|
| раздела<br>(модуля)                                                                                                                                                                                                                                                                                   | занятия |                                                                                                                      | очная<br>форма                                                           | заочная<br>форма |                                        |                            |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2       | 3                                                                                                                    | 4                                                                        | 5                | 6                                      | 7                          |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1       | Тема: Первичная обработка экспериментальных данных                                                                   | 4                                                                        | 2                | Решение си-<br>туационных<br>задач     | ОСП,<br>УЗ СРС             |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2       | Тема: Корреляционно-регрессионный анализ.<br>1) Функциональная, корреляционная зависимости                           | 2                                                                        | 1                |                                        |                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3       | 2) Оценка достоверности коэффициента корреляции. Доверительные интервалы для коэффициентов корреляции                | 2                                                                        | 0.5              |                                        |                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4       | 3) Коэффициенты и уравнения регрессии. Построение прогноза по уравнению регрессии и оценка его точности и надежности | 2                                                                        | 0.5              |                                        |                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3       | 5                                                                                                                    | Тема: Однофакторный дисперсионный комплекс.<br>1) Критерий достоверности | 4                |                                        |                            |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         | 2) Организация и анализ многофакторного дисперсионного комплекса                                                     | 4                                                                        | 0.5              |                                        |                            |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         | 3) Коэффициент внутриклассовой корреляции                                                                            | 2                                                                        | 1                |                                        |                            |
| Всего практических занятий по дисциплине:                                                                                                                                                                                                                                                             |         | час.                                                                                                                 | Из них в интерактивной форме:                                            |                  |                                        |                            |
| - очная форма обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                |         | 20                                                                                                                   | - очная форма обучения                                                   |                  |                                        | 4                          |
| - заочная форма обучения                                                                                                                                                                                                                                                                              |         | 6                                                                                                                    | - заочная форма обучения                                                 |                  |                                        |                            |
| * Условные обозначения:<br><b>ОСП</b> – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; <b>УЗ СРС</b> – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС;<br><b>ПР СРС</b> – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС.                               |         |                                                                                                                      |                                                                          |                  |                                        |                            |
| Примечания:<br>- материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6;<br>- обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2. |         |                                                                                                                      |                                                                          |                  |                                        |                            |

Подготовка обучающихся к практическим занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На практических занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к практическим занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия.

Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

## 6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные, либо сомнительные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах по праву. Такими журналами являются: Вопросы правоведения, Экономика и пра-

во др. Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

## **Раздел 1. Предмет, методы и задачи дисциплины**

Математика – наука, которая нашла себе широкое применение в самых разнообразных областях знаний. Биология не является исключением. За последние десятилетия возможности математики в ее сотрудничестве с биологией неизмеримо возросли.

Современная биология – это в основном наука о реально существующих сложных системах. К таким системам относятся биогеоценозы, популяции, любые организмы и многие другие биологические объекты. И любая система нуждается в математической обработке своих характеристик. Даже поверхностный наблюдатель легко заметит огромную изменчивость биологических явлений. Стоит сорвать несколько листьев с дерева и сравнить их форму, как станет видно, что она окажется всегда несколько различной. Биологические процессы еще изменчивее, чем размеры или форма.

Применение математических методов в биологии и в медицине началось позже, чем в химии и, тем более, в физике. Перечислим самые значимые первые работы учёных в этом направлении. Бельгийский математик А. Кетле (1796-1874), английский исследователь Ф. Гальтон (1822-1911), английский математик К. Пирсон (1857-1936), американский математик Н. Винер (1894-1964), А. Н. Колмогоров (1903-1987) применили математическую теорию вероятностей и статистику; английский математик Р. Фишер (1890-1962) разработал метод, называемый дисперсионным анализом; итальянский математик В. Вольтерра (1860-1940) применил дифференциальные и интегральные уравнения, А. А. Ляпунов применил первые методы математического моделирования, И. М. Гельфанд применил методы оптимизации.

В настоящее время роль математических методов, применяемых в биологии и в медицине, возрастает. Математика применяется тогда, когда эксперименты дорогостоящие или вовсе невозможны, и применяется по двум направлениям: производится количественный анализ, и строятся математические модели. Но применяя математику, необходимо не забывать о пределах её применения.

Математические методы в биологии имеют большое теоретическое и практическое значение. Статистическая обработка цифрового материала, полученного путем проведения опытов, учетов и наблюдений, необходима для проверки степени достоверности результатов и правильности их обобщения, а также для моделирования биологических процессов и явлений.

Применение математических методов способствует рациональному решению актуальных вопросов, стоящих перед современной биологией.

1. Способы группировки данных. Базы данных. Импорт данных. Программные средства обработки данных.. Проблемы обработки информации и использование её в биологических исследованиях.

2. Основные этапы анализа данных. История применения информационных и математических методов в биологических исследованиях. Варьирование результатов наблюдения и его причины. Понятие о выборке и генеральной совокупности.

Статистические показатели выборочной совокупности. Степенные средние: среднее арифметическое, среднее квадратическое, среднее кубическое, среднее гармоническое, среднее геометрическое. Структурные средние: мода, медиана. Среднее линейное отклонение. Дисперсия и свойства этого показателя. Число степеней свободы.

Стандартное отклонение и его значение в биологической статистике. Коэффициент вариации. Нормированное отклонение. Правило «шести сигм».

Оценка статистических ошибок (ошибки репрезентативности).

3. Типы распределения. Проверка нормальности распределения. Распределение признака.

Вариационный ряд - способ изображения распределения признака. Графическое изображение распределения признака.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Кто из ученых впервые использовал математические методы в биологии?
2. Какие способы группировки экспериментальных данных существуют?
3. Как определяется средняя арифметическая (простая, взвешенная), гармоническая, геометрическая?
4. Что называют коэффициентом вариации и как его рассчитать?
5. Что называют ошибками репрезентативности?
6. Что называют вариационным рядом?

## **Раздел 2. Корреляционно-регрессионный анализ**

В практике сельскохозяйственных и биологических исследований часто возникает необходимость изучить характер связи между двумя (или более) варьирующими признаками или свойствами почв.

Многие признаки и свойства находятся между собой в определенной взаимосвязи. Некоторые из них являются взаимосвязанными, другие – изменяются в определенном направлении под влиянием общих условий.

Что такое переменные? Переменные – это то, что можно измерять, контролировать или что можно изменять в исследованиях. Переменные отличаются многими аспектами, особенно той ролью, которую они играют в исследованиях, шкалой измерения и т.д.

Корреляционно-регрессионный анализ применяется для изучения связей и зависимости между наблюдаемыми явлениями. Причинно-следственные связи при математическом анализе могут выражаться в двух формах: функциональной и корреляционной. Под функциональной связью понимают такую связь между какими-либо показателями, когда при изменении одного показателя на определенную величину другой показатель меняется также на строго определенную величину. Функциональные связи характерны для большинства физических, химических и физико-химических явлений. Площадь треугольника точно определяется его высотой и основанием, длина окружности – радиусом, скорость падения является функцией времени падения и ускорения силы тяжести, скорость протекания определенной химической реакции находится в зависимости от температуры.

Необходимо учесть, что в чистом виде функциональные связи встречаются только в идеальных условиях, когда предполагается, что никаких посторонних влияний нет.

Но на практике это недостижимо.. На практике всегда действуют посторонние для данной функциональной зависимости факторы, которые нарушают точность этой зависимости в разных случаях по-разному.

Пока такие нарушения остаются настолько незначительными, что их практически можно не учитывать, связь считается функциональной.

При изучении живых объектов приходится иметь дело со связями другого рода. Живой организм развивается в связи с условиями его жизни, под действием бесконечно большого числа факторов, которые по-разному определяют развитие разных признаков. У живых объектов связь между любыми двумя признаками настолько часто и сильно нарушается и модифицируется, что не всегда даже может быть достаточно обнаружена.

Растения, животные, микроорганизмы в процессе своего развития постоянно взаимодействуют с факторами внешней среды, изменяются под влиянием разнообразных условий существования. Поэтому у них связь между признаками проявляется в виде так называемой корреляционной зависимости, или корреляции. Эта форма связи характеризуется тем, что изменение одного показателя на определенную величину сопровождается изменением не одного значения показателя, а целое распределение этих значений при вполне определенных основных показателях этого частного распределения – средней величины и степени разнообразия.

Термин корреляция введен в науку Кьюе и в переводе с французского означает соотношение, связь (принцип соотношения в каждом организме между различными органами). Таким образом, если при определении значения  $x$  переменная  $y$  может принимать разные значения с определенной вероятностью, то зависимость между  $x$  и  $y$  носит характер корреляционной или стохастической связи.

Простейшим визуальным способом выявить наличие взаимосвязи между количественными переменными является построение диаграммы рассеяния (scatterplot). Это график, на котором по горизонтальной оси ( $X$ ) откладывается одна переменная, по вертикальной ( $Y$ ) другая. Каждому объекту на диаграмме соответствует точка, координаты которой равняются значениям пары выбранных для анализа переменных.

Основной показатель степени сопряженности между значениями одного и другого признака и формы связи - коэффициент корреляции ( $r$ ). Коэффициент корреляции – безразмерная величина, изменяемая в пределах  $-1 \leq r \leq +1$ . При  $r = 0$  линейная связь отсутствует, при  $r = \pm 1$  корреляционная связь превращается в функциональную.

Определение тесноты связи по величине коэффициента корреляции следующее:

при  $r = \leq 0,2 - 0,3$  – свидетельствует о наличии слабой связи;

$r = 0,3 - 0,7$  – средней;

$r \geq 0,7$  – сильной связи.

Регрессией называется изменение функции при определенных изменениях одного или нескольких аргументов. Функцией называется признак, зависящий от другого – аргумента. Зависимость функции от аргумента может быть или физиологической или условно принятой в исследовании. Примером физиологической зависимости может служить зависимость веса животного (функции) от его возраста (аргумента).

Термин «функция» употребляется не только для обозначения признака, который зависит от аргумента, но и для обозначения формы этой зависимости. Вскрыть функцию – значит найти закономерность, по которой изменяется изучаемый признак в зависимости от изменения одного или нескольких других признаков.

Третьим основным показателем корреляционной связи является коэффициент регрессии –  $b_{yx}$ , показывающий, в каком направлении и на какую величину в среднем изменяется функция ( $y$ ) при изменении аргумента ( $x$ ) на единицу измерения. Кроме того коэффициент регрессии необходим для

вычисления теоретических значений результативного признака для любых значений факториального. Коэффициент регрессии измеряется в тех же единицах, что и функция, и имеет тот же знак, что и его коэффициент корреляции.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что такое функциональная и корреляционная связь, в чем их различие?
2. С помощью каких показателей оценивается корреляционная связь?
3. Что такое коэффициент простой линейной корреляции, какие значения он может принимать?
4. В чем суть и значение коэффициента регрессии?
5. Что такое доверительная зона регрессии?

### **Раздел 3. Дисперсионный анализ**

Дисперсионный анализ — это статистический метод оценки связи между факторными и результативными признаками в различных группах, отобранный случайным образом, основанный на определении различий (разнообразия) значений признаков. В основе дисперсионного анализа лежит анализ отклонений всех единиц исследуемой совокупности от среднего арифметического. В качестве меры отклонений берется дисперсия ( $V$ ) — средний квадрат отклонений. Отклонения, вызываемые воздействием факторного признака (фактора) сравниваются с величиной отклонений, вызываемых случайными обстоятельствами. Если отклонения, вызываемые факторным признаком, более существенны, чем случайные отклонения, то считается, что фактор оказывает существенное влияние на результативный признак.

Для того, чтобы вычислить дисперсию значения отклонений каждой варианты (каждого зарегистрированного числового значения признака) от среднего арифметического возводят в квадрат. Тем самым избавляются от отрицательных знаков. Затем эти отклонения (разности) суммируют и делят на число наблюдений, т.е. усредняют отклонения. Таким образом, получают значения дисперсий.

Важным методическим значением для применения дисперсионного анализа является правильное формирование выборки. В зависимости от поставленной цели и задач выборочные группы могут формироваться случайным образом независимо друг от друга (контрольная и экспериментальная группы для изучения некоторого показателя, например, влияние высокого артериального давления на развитие инсульта). Такие выборки называются независимыми.

Нередко результаты воздействия факторов исследуются у одной и той же выборочной группы (например, у одних и тех же пациентов) до и после воздействия (лечение, профилактика, реабилитационные мероприятия), такие выборки называются зависимыми.

Дисперсионный анализ, в котором проверяется влияние одного фактора, называется однофакторным (одномерный анализ). При изучении влияния более чем одного фактора используют многофакторный дисперсионный анализ (многомерный анализ).

Факторные признаки — это те признаки, которые влияют на изучаемое явление.

Результативные признаки — это те признаки, которые изменяются под влиянием факторных признаков.

Условия применения дисперсионного анализа:

Задачей исследования является определение силы влияния одного (до 3) факторов на результат или определение силы совместного влияния различных факторов (пол и возраст, физическая активность и питание и т.д.).

Изучаемые факторы должны быть независимые (несвязанные) между собой. Например, нельзя изучать совместное влияние стажа работы и возраста, роста и веса детей и т.д. на заболеваемость населения.

Подбор групп для исследования проводится рандомизированно (случайный отбор). Организация дисперсионного комплекса с выполнением принципа случайности отбора вариантов называется рандомизацией, т.е. выбранные наугад.

Можно применять как количественные, так и качественные (атрибутивные) признаки.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. В чем заключается основная задача дисперсионного анализа?
2. Что является основанием дисперсионного анализа?
3. Сформулируйте задачу многофакторного дисперсионного анализа.
4. Сформулируйте задачу однофакторного дисперсионного анализа.
5. Сформулируйте задачу многофакторного дисперсионного анализа
6. Что такое уровни фактора?
7. Сформулируйте нулевые гипотезы задачи двухфакторного дисперсионного анализа.

## **7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС**

### **7.1. Рекомендации по написанию рефератов**

Учебные цели, на достижение которых ориентировано выполнение реферата: получить целостное представление о основных методах математического анализа, используемых в биологии

Учебные задачи, которые должны быть решены обучающимся в рамках выполнения реферата:

- накопление опыта работы с научной литературой, подбора и анализа фактического материала;
- совершенствование в изложении своих мыслей, критики, самостоятельного построения структуры работы, постановки задач, раскрытие основных вопросов, умение сформулировать логические выводы и предложения.

## ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА

### Рефератов

1. Критерии сравнения независимых групп.
2. Критерии сравнения зависимых групп.
3. Критерии сравнения номинальных признаков.
4. Методы изучения связи между признаками.
5. Оценка связи между номинальными признаками.
6. Параметрические показатели связи.
7. Непараметрические показатели связи.
8. Факторный анализ, методы и использование в биологии.
9. Математическая статистика и ее роль в медицине.
10. Основные статистические величины в биометрии.
11. Однофакторный дисперсионный анализ.
12. Многофакторный дисперсионный анализ.
13. Корреляционный анализ данных.
14. Корреляционно-регрессионный анализ данных.
15. Основоположники биометрии.
16. Использование математических методов в биологии.
17. Дисперсионный анализ.
18. Тема предложенная обучающимся.

### Этапы работы над рефератом

**Выбор темы.** Очень важно правильно выбрать тему. Выбор темы не должен носить формальный характер, а иметь практическое и теоретическое обоснование.

Автор реферата должен осознанно выбрать тему с учетом его познавательных интересов или он может увязать ее с темой будущей магистерской работы. В этом случае магистранту предоставляется право самостоятельного (с согласия преподавателя) выбора темы реферата из списка тем, рекомендованных кафедрой по данной дисциплине (см. выше). При этом весьма полезными могут оказаться советы и обсуждение темы с преподавателем, который может оказать помощь в правильном выборе темы и постановке задач.

Если интересующая тема отсутствует в рекомендательном списке, то по согласованию с преподавателем студенту предоставляется право самостоятельно предложить тему реферата, раскрывающую содержание изучаемой дисциплины. Тема не должна быть слишком общей и глобальной, так как небольшой объем работы (до 15 страниц) не позволит раскрыть ее.

При выборе темы необходимо учитывать полноту ее освещения в имеющейся научной литературе. Для этого можно воспользоваться тематическими каталогами библиотек и библиографическими указателями литературы, периодическими изданиями и ежемесячными указателями психолого - педагогической литературы, либо справочно-библиографическими ссылками изданий посвященных данной теме.

После выбора темы составляется список изданной по теме (проблеме) литературы, опубликованных статей, необходимых справочных источников.

Знакомство с любой научной проблематикой следует начинать с освоения имеющейся основной научной литературы. При этом следует сразу же составлять библиографические выходные данные (автор, название, место и год издания, издательство, страницы) используемых источников. Названия работ иностранных авторов приводятся только на языке оригинала.

Начинать знакомство с избранной темой лучше всего с чтения обобщающих работ по данной проблеме, постепенно переходя к узкоспециальной литературе.

На основе анализа прочитанного и просмотренного материала по данной теме следует составить тезисы по основным смысловым блокам, с пометками, собственными суждениями и оценками. Предварительно подобранный в литературных источниках материал может превышать необходимый объем реферата, но его можно использовать для составления плана реферата.

**Составление плана.** Автор по предварительному согласованию с преподавателем может самостоятельно составить план реферата, с учетом замысла работы, либо взять за основу рекомендуемый план, приведенный в данных методических указаниях по соответствующей теме. Правильно построенный план помогает систематизировать материал и обеспечить последовательность его изложения.

Наиболее традиционной является следующая структура реферата:

Титульный лист.

Оглавление (план, содержание).

Введение.

|                                           |   |                |
|-------------------------------------------|---|----------------|
| Глава 1 (полное наименование главы).      | } | Основная часть |
| 1.1. (полное название параграфа, пункта); |   |                |
| 1.2. (полное название параграфа, пункта). |   |                |
| Глава 2 (полное наименование главы).      |   |                |
| 2.1. (полное название параграфа, пункта); |   |                |
| 2.2. (полное название параграфа, пункта). |   |                |
| Заключение (или выводы).                  |   |                |
| Список использованной литературы.         |   |                |
| Приложения (по усмотрению автора).        |   |                |

**Титульный лист** заполняется по единой форме (Приложение 1).

**Оглавление** (план, содержание) включает названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

**Введение.** В этой части реферата обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цели работы и основные вопросы, которые предполагается раскрыть в реферате, указываются используемые материалы и дается их краткая характеристика с точки зрения полноты освещения избранной темы. Объем введения не должен превышать 1-2 страницы.

**Основная часть** реферата может быть представлена одной или несколькими главами, которые могут включать 2-3 параграфа (подпункта, раздела).

Здесь достаточно полно и логично излагаются главные положения в используемых источниках, раскрываются все пункты плана с сохранением связи между ними и последовательности перехода от одного к другому.

Автор должен следить за тем, чтобы изложение материала точно соответствовало цели и названию главы (параграфа). Материал в реферате рекомендуется излагать своими словами, не допуская дословного переписывания из литературных источников. В тексте обязательны ссылки на первоисточники, т.е. на тех авторов, у которых взят данный материал в виде мысли, идеи, вывода, числовых данных, таблиц, графиков, иллюстраций и пр.

Работа должна быть написана грамотным литературным языком. Сокращение слов в тексте не допускается, кроме общеизвестных сокращений и аббревиатуры. Каждый раздел рекомендуется заканчивать кратким выводом.

**Заключение** (выводы). В этой части обобщается изложенный в основной части материал, формулируются общие выводы, указывается, что нового лично для себя вынес автор реферата из работы над ним. Выводы делаются с учетом опубликованных в литературе различных точек зрения по проблеме рассматриваемой в реферате, сопоставления их и личного мнения автора реферата. Заключение по объему не должно превышать 1,0-2 страниц.

**Приложения** могут включать графики, таблицы, расчеты. Они должны иметь внутреннюю (собственную) нумерацию страниц.

**Библиография** (список литературы) здесь указывается реально использованная для написания реферата литература, периодические издания и электронные источники информации. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

#### Процедура оценивания

При аттестации бакалавра по итогам его работы над рефератом, руководителем используются критерии оценки качества процесса подготовки реферата, критерии оценки содержания реферата, критерии оценки оформления реферата, критерии оценки участия студента в контрольно-оценочном мероприятии.

1. **Критерии оценки содержания реферата:** степень раскрытия темы; самостоятельность и качество анализа теоретических положений; глубина проработки, обоснованность методологической и методической программы исследования; качество анализа объекта и предмета исследования; проработка литературы при написании реферата.

2. **Критерии оценки оформления реферата:** логика и стиль изложения; структура и содержание введения и заключения; объем и качество выполнения иллюстративного материала; качество ссылок и списка литературы; общий уровень грамотности изложения.

3. **Критерии оценки качества подготовки реферата:** способность работать самостоятельно; способность творчески и инициативно решать задачи; способность рационально планировать этапы и время выполнения реферата, диагностировать и анализировать причины появления проблем при выполнении реферата, находить оптимальные способы их решения; дисциплинированность, соблюдение плана, графика подготовки диссертации; способность вести дискуссию, выстраивать аргументацию с использованием результатов исследований, демонстрация широты кругозора;

4. **Критерии оценки участия бакалавра в контрольно-оценочном мероприятии:** способность и умение публичного выступления с докладом; способность грамотно отвечать на вопросы;

#### 7.1.1. Шкала и критерии оценивания

– «зачтено» по реферату присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации;

– «не зачтено» по реферату присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие

наглядного представления работы и ответов на вопросы.

Оценка по реферату расписывается преподавателем в оценочном листе. (Приложение 2)

## **7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем**

### **ВОПРОСЫ**

#### **для самостоятельного изучения темы**

**«Анализ качественных признаков: вероятность, частоты, частности; организация и анализ дисперсионных комплексов по признакам с альтернативной изменчивостью»**

- 1) Назовите типы качественных признаков.
- 2) Перечислите признаки с альтернативной изменчивостью.
- 3) Какие признаки называются альтернативными?
- 4) В какой совокупности (генеральной или выборочной) ведут расчет дисперсии альтернативного признака?
- 5) Что такое дисперсионный анализ?

#### **Общий алгоритм самостоятельного изучения темы**

|                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля). |
| 2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы                                                                        |
| 3) Выбрать форму отчетности конспектов(план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)               |
| 2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями                                    |
| 3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем                                                        |
| 4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем                                           |
| 5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы                |

### **7.2.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ самостоятельного изучения темы**

- «зачтено» выставляется студенту, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: дает определение основным понятиям с позиции разных авторов, приводит практические примеры по изучаемой теме, четко излагает выводы;

- «не зачтено» выставляется студенту, если он не может ответить на вопросы, не выделяет основные понятия и не представляет практические примеры.

## **8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы студента**

### **8.1 Вопросы для входного контроля**

1. Какие средние величины Вы знаете?
2. Как рассчитать среднюю арифметическую?
3. Что такое корреляция?
4. Какой показатель характеризует взаимосвязь между признаками?
5. Что такое генеральная совокупность?
6. Что такое выборочная совокупность?
7. Какое количество вариантов включает малая, а какая большая выборочная совокупность?
8. Что из себя представляет вариационный ряд?
9. Какие показатели характеризуют изменчивость признака?
10. Что изучает биометрия?

### **Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы входного контроля**

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопрос раскрыт, во время дискуссии высказывается собственная точка зрения на обсуждаемую проблему, демонстрируется способность аргументировать доказываемые положения и выводы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не способен доказать и аргументировать собственную точку зрения по вопросу, не способен ссылаться на мнения ведущих специалистов по обсуждаемой проблеме.

## **8.2. Текущий контроль успеваемости**

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

### **ВОПРОСЫ и ЗАДАЧИ для самоподготовки к семинарским занятиям**

В процессе подготовки к семинарскому занятию обучающийся изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа.

#### **Тема 1. Первичная обработка экспериментальных данных**

Дайте краткое определение биометрии как науки.

Что такое групповые свойства?

Что называется статистической совокупностью?

Что называется генеральной совокупностью?

Что называется выборочной совокупностью—выборкой?

В каком порядке проводится выборочное исследование?

На какие две категории разделяются изучаемые в биометрии признаки?

Чем характеризуются качественные признаки и как количественно они учитываются?

Как выражаются количественные признаки, и на какие категории они подразделяются?

Что такое вариант?

Как группируются варианты для биометрической обработки?

Что такое вариационный ряд (ряд распределения)?

Для чего строятся вариационные ряды?

Каков общий порядок построения вариационного ряда с разбивкой вариантов на классы (вариации)?

Что такое средняя величина признака?

Какие средние показатели используются обычно в биометрии?

Приведите основную формулу расчета средней арифметической.

Когда и как вычисляется средняя взвешенная –  $\bar{X}_{взв.}$ ?

Приведите формулу расчета средней квадратической -  $S$ , когда она используется?

Приведите формулу коэффициента вариации (изменчивости) -  $C$ , когда она используется?

Что такое  $M_0$ ?

Что такое  $M_e$ ?

Что такое репрезентативность в биометрии?

Что такое ошибка репрезентативности?

#### **Тема 2. Корреляционно-регрессионный анализ**

Что такое корреляция?

Что такое функциональная связь?

Чем различаются положительная и отрицательная корреляции?

Какую форму (характер) могут принимать связи между сопряженными признаками?

Какими показателями измеряется степень (теснота) корреляционной связи?

Какие значения может принимать коэффициент корреляции— $r$ ?

Что выражают знаки плюс и минус при коэффициенте корреляции –  $r$ ?

Какие значения коэффициента корреляции следует считать низкими, средними, высокими и почему?

Как определяется достоверность разности коэффициентов корреляции?

Что такое корреляционная решетка, как она строится?

Для чего служит корреляционная решетка?

Что такое ранговая корреляция?

Что такое коэффициент прямолинейной регрессии  $R$ ?

Как определяются доверительные границы генерального коэффициента регрессии?

#### **Тема 3. Дисперсионный анализ**

В чем заключается основная задача дисперсионного анализа?

Что является основанием дисперсионного анализа?

Общая схема дисперсионного анализа при однофакторном опыте.

Как в дисперсионном анализе определяется сила (доля) влияния организованного фактора на результативный признак?

Как определяется показатель достоверности по Фишеру?

Можно ли определить силу влияния на результативный признак не одного, а нескольких организованных факторов, и, если можно, то на каком основании?  
 Как рассчитываются дисперсии (суммы квадратов) при анализе качественных признаков?  
 Изучение степени соответствия фактических данных теоретически ожидаемым.  
 Критерий соответствия хи-квадрат.

### 8.2.1 Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам семинарских занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если студент на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.
- оценка «не зачтено» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал в виде реферата на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

## 9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

| <b>Нормативная база проведения<br/>промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ» |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Основные характеристики<br/>промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Цель промежуточной аттестации -</b>                                                                                                                                                                                                     | установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы                                                                                                                                  |
| <b>Форма промежуточной аттестации -</b>                                                                                                                                                                                                    | зачёт                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса</b>                                                                                                                                                                        | 1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                            | 2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Основные условия получения студентом зачёта:</b>                                                                                                                                                                                        | 1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине;<br>2) прошёл заключительное тестирование;<br>3) подготовил полнокомплектное учебное портфолио. |
| <b>Процедура получения зачёта -</b>                                                                                                                                                                                                        | Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)                                                                                                                                                                               |
| <b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## 10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Предусмотренная рабочей учебной программой учебная и учебно-методическая литература размещена в фондах НСХБ и/или библиотеке обеспечивающей преподавание кафедры.

Учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы обучающихся размещены в электронном виде в ИОС ОмГАУ-Moodle (URL: <http://do.omgau.ru/course/view.php?id=6309>), где:

- обучающийся имеет возможность работать с изданиями ЭБС и электронными образовательными ресурсами, указанными в рабочей программе дисциплины, отправлять из дома выполненные задания и отчёты, задавать на форуме вопросы преподавателю или сокурсникам, выполнять тестовые задания с ограничением по времени или без ограничения по времени (получая оценку сразу) (прописывается только при наличии тестовых заданий в ИОС);

преподаватель имеет возможность проверять задания и отчёты, оценивать работы, давать рекомендации, отвечать на вопросы (обратная связь), вести мониторинг выполнения заданий (освоения изучаемых разделов) по конкретному студенту и группе в целом, корректировать (в случае необходимости) учебно-методические материалы.

| <b>ПЕРЕЧЕНЬ<br/>литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины<br/>Математические методы в биологии</b>                                                                                                                       |                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Автор, наименование, выходные данные                                                                                                                                                                                             | Доступ                                                                  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                | 2                                                                       |
| Мушкамбаров Н. Н. Элементы математики и физической химии для биологов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. Н. Мушкамбаров . – 2-е изд., стер. – М. : ФЛИНТА, 2015.                                                          | <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> |
| Савченко С. П. Генетика и биометрия : учеб. пособие / С. П. Савченко, О. С. Федосова ; Ом. гос. аграр. ун-т, Ин-т ветеринар. медицины. - Омск : Изд-во ИВМ ОмГАУ, 2007.                                                          | НСХБ                                                                    |
| Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман . - 9-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2003. - 479 с.                                                                     | НСХБ                                                                    |
| Петухов В. Л. Ветеринарная генетика с основами вариационной статистики. : учеб. пособие / В. Л. Петухов, А. И. Жигачев, Г. А. Назарова. - М. : Агропромиздат, 1985. – 368 с.                                                     | НСХБ                                                                    |
| Назаров А. И. Курс математики для нематематических специальностей и направлений бакалавриата: учеб. пособие для студентов вузов / А. И. Назаров, И. А. Назаров. - 3-е изд., испр. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2011. – 576 с. | НСХБ                                                                    |
| Математическое моделирование биологических процессов: монография / Ом. гос. мед. акад., Ом. гос. аграр. ун-т ; ред. А. Г. Патюков. - Омск : Вариант-Омск, 2010. - 226с.                                                          | НСХБ                                                                    |
| Практикум по племенному делу в скотоводстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Г. Кахикало [и др.]. - СПб. : Лань, 2010. - 288 с.                                                                                         | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> .               |
| Беллман Р. Математические методы в медицине/ Р. Беллман; пер. с англ. А. Л. Асаченкова и Н. А. Шальной ; под ред. Л. Н. Белых. - М.: Мир, 1987. - 200 с                                                                          | НСХБ                                                                    |
| Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики, как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных : материалы 1 междунар. науч.- практ. конф. - Ставрополь : [б. и.], 2001. - 608 с.        | НСХБ                                                                    |

Форма титульного листа реферата

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Факультет зоотехнии, товароведения и стандартизации

Кафедра зоотехнии

Реферат

по дисциплине «Математические методы в биологии»

на тему: \_\_\_\_\_

Выполнил(а): ст. \_\_\_\_\_ группы

ФИО \_\_\_\_\_

Проверил(а): *уч. степень, должность*

ФИО \_\_\_\_\_

Омск – \_\_\_\_\_ г.

| Результаты проверки реферата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                            |                                    |         |                          |                     |                           |  |  |          |        |                                  |  |  |           |              |         |  |  |           |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------|--------------------------|---------------------|---------------------------|--|--|----------|--------|----------------------------------|--|--|-----------|--------------|---------|--|--|-----------|--------------|
| №<br>п/п                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Оцениваемая компонента<br>реферата и/или работы<br>над ним | Оценочное заключение преподавателя |         |                          |                     |                           |  |  |          |        |                                  |  |  |           |              |         |  |  |           |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                            | по данной компоненте               |         |                          |                     |                           |  |  |          |        |                                  |  |  |           |              |         |  |  |           |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                            | Она сформирована на уровне         |         |                          |                     |                           |  |  |          |        |                                  |  |  |           |              |         |  |  |           |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                            | высоком                            | среднем | минимально<br>приемлемом | ниже<br>приемлемого |                           |  |  |          |        |                                  |  |  |           |              |         |  |  |           |              |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Соблюдение срока сдачи работы                              |                                    |         |                          |                     |                           |  |  |          |        |                                  |  |  |           |              |         |  |  |           |              |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Оценка содержания реферата                                 |                                    |         |                          |                     |                           |  |  |          |        |                                  |  |  |           |              |         |  |  |           |              |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Оценка оформления реферата                                 |                                    |         |                          |                     |                           |  |  |          |        |                                  |  |  |           |              |         |  |  |           |              |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Оценка качества подготовки реферата                        |                                    |         |                          |                     |                           |  |  |          |        |                                  |  |  |           |              |         |  |  |           |              |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Оценка выступления с докладом и ответов на вопросы         |                                    |         |                          |                     |                           |  |  |          |        |                                  |  |  |           |              |         |  |  |           |              |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Степень самостоятельности студента при подготовке реферата |                                    |         |                          |                     |                           |  |  |          |        |                                  |  |  |           |              |         |  |  |           |              |
| Общие выводы и замечания по реферату                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                            |                                    |         |                          |                     |                           |  |  |          |        |                                  |  |  |           |              |         |  |  |           |              |
| <table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Реферат принят с оценкой:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(оценка)</td> <td>(дата)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Ведущий преподаватель дисциплины</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(подпись)</td> <td>И.О. Фамилия</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Студент</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(подпись)</td> <td>И.О. Фамилия</td> </tr> </table> |                                                            |                                    |         |                          |                     | Реферат принят с оценкой: |  |  | (оценка) | (дата) | Ведущий преподаватель дисциплины |  |  | (подпись) | И.О. Фамилия | Студент |  |  | (подпись) | И.О. Фамилия |
| Реферат принят с оценкой:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                            |                                    |         |                          |                     |                           |  |  |          |        |                                  |  |  |           |              |         |  |  |           |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | (оценка)                                                   | (дата)                             |         |                          |                     |                           |  |  |          |        |                                  |  |  |           |              |         |  |  |           |              |
| Ведущий преподаватель дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                            |                                    |         |                          |                     |                           |  |  |          |        |                                  |  |  |           |              |         |  |  |           |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | (подпись)                                                  | И.О. Фамилия                       |         |                          |                     |                           |  |  |          |        |                                  |  |  |           |              |         |  |  |           |              |
| Студент                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                            |                                    |         |                          |                     |                           |  |  |          |        |                                  |  |  |           |              |         |  |  |           |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | (подпись)                                                  | И.О. Фамилия                       |         |                          |                     |                           |  |  |          |        |                                  |  |  |           |              |         |  |  |           |              |