

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.07.02 Статистический анализ биологических данных в Excel

Направление подготовки: 35.03.04 Агрономия

Профиль подготовки: Селекция и генетика сельскохозяйственных культур

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

1. Цель освоения дисциплины

Формирование необходимых теоретических знаний о применении методов биометрии в решении практических задач генетики и селекции.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Статистический анализ биологических данных в Excel» относится к дисциплинам по выбору вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Биометрия в генетике и селекции» является основополагающей, представлен в таблице 2.2.

Таблица 2.1. Требования к пререквизитам дисциплины

| Компетенция | Дисциплина |
|-------------------|------------------------------------|
| ОК-7, ОПК-2, ПК-1 | Генетика |
| ОК-7, ПК-1 | Сельскохозяйственная биотехнология |

Таблица 2.2. Требования к постреквизитам дисциплины

| Компетенция | Дисциплина |
|-------------------|---|
| ОК-7, ОПК-2, ПК-1 | Задача выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра) |

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

| Индекс и содержание компетенции | Знания | Умения | Навыки и (или) опыт деятельности |
|--|---|---|---|
| ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию | 1 этап: знать основные этапы обработки экспериментальных данных; 2 этап: возможности применения Microsoft Excel в обработке данных | 1 этап: уметь применять методы статистического анализа в генетике и селекции; 2 этап: уметь пользоваться приложением Microsoft Excel для статистического анализа и графического представления экспериментальных данных | 1 этап: владеть навыками постановки научного эксперимента; 2 этап: владеть навыками решения практических задач в области генетики и селекции с правильным выдвижением гипотез, выбором критериев сравнения опытных и контрольных данных. |
| ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонауч- | 1 этап: знать основные этапы обработки экспериментальных данных; | 1 этап: уметь обосновать схему опыта, выбрать критерии статистической | 1 этап: владеть навыками решения практических задач в области генетики |

| | | | |
|--|---|--|--|
| <p>ных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования продукции</p> | <p>2 этап: возможности применения Microsoft Excel в обработке данных</p> | <p>оценки и способ представления экспериментальных данных; 2 этап: уметь пользоваться приложением Microsoft Excel для статистического анализа и графического представления экспериментальных данных</p> | <p>и селекции с правильным выдвижением гипотез, выбором критериев сравнения опытных и контрольных данных; 2 этап: владеть на-выками построения гистограмм и графиков распределения признаков и корреляционно-регрессионного анализа в Microsoft Excel.</p> |
| <p>ПК-1 - готовностью изучать современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований</p> | <p>1 этап: знать основные этапы обработки экспериментальных данных; 2 этап: возможности применения Microsoft Excel в обработке данных</p> | <p>1 этап: уметь обосновать схему опыта, выбрать критерии статистической оценки и способ представления экспериментальных данных; 2 этап: уметь интегрировать результаты множества экспериментов и оставлять обоснованные выводы о наблюдаемых биологических процессах.</p> | <p>1 этап: владеть на-выками постановки научного эксперимента; 2 этап: владеть на-выками решения практических задач в области генетики и селекции с правильным выдвижением гипотез, выбором критериев сравнения опытных и контрольных данных.</p> |

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Статистический анализ биологических данных в Excel» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часа), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины
по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

| № п/п | Вид учебных занятий | Итого КР | Итого СР | Семестр 7 | |
|----------|---|----------|----------|-----------|----------|
| | | | | КР | СР |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Лекции (Л) | 30 | - | 30 | - |
| 2 | Лабораторные работы (ЛР) | 30 | - | 30 | - |
| 3 | Практические занятия (ПЗ) | - | - | - | - |
| 4 | Семинары(С) | - | - | - | - |
| 5 | Курсовое проектирование (КП) | - | - | - | - |
| 6 | Рефераты (Р) | - | - | - | - |
| 7 | Эссе (Э) | - | | - | |
| 8 | Индивидуальные домашние задания (ИДЗ) | - | - | - | - |
| 9 | Самостоятельное изучение вопросов (СИВ) | - | - | - | - |
| 10 | Подготовка к занятиям (ПкЗ) | - | 44 | - | 44 |
| 11 | Промежуточная аттестация (ПА) | 4 | - | 4 | - |
| 12 | Наименование вида промежу- точной аттестации | x | x | экзамен | |
| 13 | Всего | 64 | 44 | 64 | 44 |

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1. Структура дисциплины

| № п/п | Наименование разделов и тем | Трудоемкость по видам учебной работы, час | | | | | |
|----------|--|---|-------------------------|-------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | | лекции | занятия практические | занятия лабораторные | занятия практика (лабораторная) | занятия практика (лабораторная) | занятия практика (лабораторная) |
| 1. | Раздел 1. Понятие о признаках в биологии. Анализ модификационной изменчивости. | 7 | 10 | 14 | - | - | - |
| 1.1. | Тема 1. Предмет и задачи биометрии в генетике и селекции. | 7 | 4 | 0 | - | - | - |
| 1.2. | Тема 2. Формы учета наблюдений, группировка данных. Построение гистограмм и графиков с применением Microsoft Excel по признакам, сгруппированным в классы. | 7 | 2 | 6 | - | - | - |
| 1.3. | Тема 3. Нормальное распределение признака. Мода. Медиана. Асимметрия и эксцесс. Анализ распределения признаков в поиске оптимальных алгоритмов, прогноз характера отбора. | 7 | 4 | 8 | - | - | - |
| 2. | Раздел 2. Критерии достоверности различий между рядами изменчивости. Ана- | 7 | 10 | 8 | - | - | - |

| № п/п | Наименования разделов и тем | Трудоемкость по видам учебной работы, час | | | | | | |
|----------|--|---|--------------------------|--------------------------------|-----------------------------|--|------------------------|--------------------------------------|
| | | | Компьютерных искусств | Использование моделирования | Использование статистики | Использование программного обеспечения | Изучение математики | Изучение математической логики |
| 1.1. | Лиз наследуемости признаков. Моделирование корреляции и регрессии. | | | | | | | |
| 1.2. | Тема 4. Параметрические критерии Стьюдента, Фишера в оценке моногенической изменчивости организмов (нормы реакции) | 7 | 2 | 2 | - | - | - | - |
| | Тема 5. Непараметрические критерии хи-квадрат, Колмогорова-Смирнова в выявлении соответствия фактического распределения фенотипов законам наследования, наследуемости и мутационной изменчивости признаков. | 7 | 2 | 2 | - | - | - | - |
| | Тема 6. Понятие о корреляции и регрессии. | 7 | 2 | 2 | - | - | - | - |
| | Тема 7. Решение задач с применением критериев достоверности, построение корреляций и регрессий с применением Microsoft Excel | 7 | 4 | 2 | - | - | - | - |

| № п/п | Наименование модулей и модульных единиц | Объем работы по видам учебных занятий, академические часы | | | | | | | | | |
|----------|--|---|-----------|---------------------|----------------------|------------------------|----------------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------|
| | | Семинар | Лекции | Практическая работа | Занятия шаблонные | Контрольные занятия | Практическая работа (проекты) | Контрольные занятия | Лабораторные занятия | Практические занятия | ОК-7 ОПК-2 |
| 3.2. | Модуль 3. Дисперсионный анализ. Математические методы в изучении инбринга и гетерозиса. | 7 | 10 | 8 | - | - | - | - | - | 16 | x |
| 4. | Тема 8. Сущность и практическое значение дисперсионного анализа | 7 | 2 | 2 | - | - | - | - | - | 4 | x |
| 4.1. | Тема 9. Проведение дисперсионного анализа с применением Microsoft Excel | 7 | 2 | 2 | - | - | - | - | - | 4 | x |
| 4.2. | Тема 10. Математические методы в изучении инбринга и гетерозиса. | 7 | 2 | 2 | - | - | - | - | - | 4 | x |
| 4.3. | Тема 11. Самостоятельная работа в приложении Microsoft Excel | 7 | 4 | 2 | - | - | - | - | - | 4 | x |
| | Контактная работа | | 30 | 30 | - | - | - | - | - | 4 | x |
| | Самостоятельная работа | | - | - | - | - | - | - | - | 44 | - |
| | Объем дисциплины в семестре | | 30 | 30 | - | - | - | - | - | 44 | - |
| | Всего по дисциплине | | 30 | 30 | - | - | - | - | - | 44 | 4 |

5.2.1 – Темы лекций

| № п.п. | Наименование темы лекции | Объем, академические часы |
|---------------------|---|---------------------------|
| Л-1 | История статистического метода в биологии | 2 |
| Л-2 | Биологические признаки и их свойства | 2 |
| Л-3,4 | Математическое распределение линейных признаков. Гистограммы для построения качественных признаков. | 4 |
| Л-5 | Средняя величина признака и показатели разнообразия признаков. Эксцесс, асимметрия, коэффициент изменчивости. | 2 |
| Л-6,7 | Критерии Стьюдента, Фишера, хи-квадрат | 4 |
| Л-8,9 | Корреляция признаков. Регрессия. | 4 |
| Л-10,11,12 | Дисперсионный анализ. | 6 |
| Л-13 | Математические методы в изучении инбридинга и гетерозиса | 2 |
| Л-14 | Статистическое изучение модификационной и мутационной изменчивости | 2 |
| Л-15 | Статистическое изучение данных на соответствие законам наследования | 2 |
| Итого по дисциплине | | 30 |

5.2.2 – Темы лабораторных работ

| № п.п. | Наименование темы лабораторной работы | Объем, академические часы |
|---------------------|---|---------------------------|
| ЛР-1 | Биологические признаки | 2 |
| ЛР-2 | Вариационный ряд | 2 |
| ЛР-3 | Средние величины и способы их вычисления | 2 |
| ЛР-4 | Показатели вариации и способы их вычисления | 2 |
| ЛР-5 | Асимметрия и эксцесс | 2 |
| ЛР-6 | Нормированное отклонение и понятие нормы | 2 |
| ЛР-7 | Ошибки репрезентативности | 2 |
| ЛР-8 | Критерии достоверности | 2 |
| ЛР-9 | Дисперсионный анализ | 2 |
| ЛР-10 | Корреляция и регрессия | 2 |
| ЛР-11 | Решение задач описательной статистики средствами MS Excel | 2 |
| ЛР-12 | Проверка гипотез в MS Excel | 2 |
| ЛР-13 | Корреляционный анализ, анализ факторов в MS Excel | 2 |
| ЛР-14 | Параметрические и непараметрические критерии | 2 |
| ЛР-15 | Итоговое занятие | 2 |
| Итого по дисциплине | | 30 |

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

- Современные методы биометрии в исследовании растений [Текст] : учебное пособие / В. И. Авдеев. - Оренбург : Издательский центр ОГАУ, 2015. - 130 с.
- Лебедько, Е.Я. Биометрия в MS Excel [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Я. Лебедько, А.М. Хохлов, Д.И. Барановский, О.М. Гетманец. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 172 с.

6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Генетика [Текст] : учебник для сельскохозяйственных вузов / В. В. Ефремова, Ю. Т. Аистова. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2010. - 248 с. : ил.

6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ.

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по подготовке к занятиям;

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178

Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache, Версия 2.0, от января 2004 г.

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. ЭБС IPRbooks, www.iprbookshop.ru
2. ЭБС Издательства «Лань», www.e.lanbook.com
3. ЭБС Юрайт, www.biblio-online.ru

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

7.1. Материально-техническое обеспечение лабораторных занятий

| № | Тема практической работы | Название специализированной аудитории | Название спецоборудования | Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний |
|---------|--------------------------|--|---------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ЛР-1-15 | Все темы курса | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа | | JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178 |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | Open Office Лицензия на право использования про- граммного обеспечен- ия Open Office\Apache , Вер- сия 2.0, от января 2004 г. |
|--|--|--|--|--|

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью (посадочные места для студентов), и техническими средствами обучения и оснащенном компьютерной техникой (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 4 декабря 2015 г. № 1431.

Разработала: _____ Р.Ф. Гарипова