

имени М.М.Джамбулатова»

Кафедра ботаники, генетики и селекции



Первый проректор

М.Д. Мукайлов

Махачкала, 2023

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки бакалавра 06.03.01 «Биология» (приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 07.08.2020г. № 920; зарегистрировано 20.08.2020г. №59357) и с учётом зональных особенностей Республики Дагестан.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Г.И.Арнаутова, канд. биол. наук, доцент



(подпись)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
ботаники, генетики и селекции «2» марта 2023 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой М.Г.Муслимов



(подпись)

Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета
агроэкологии «15» марта 2023 г., протокол № 7.

Председатель методической комиссии А.Ч.Сапукова



(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ:

1. Цели и задачи дисциплины
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
5. Содержание дисциплины
 - 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах
 - 5.2. Тематический план лекций
 - 5.3. Тематический план практических (лабораторных, семинарских) занятий
 - 5.4. Содержание разделов дисциплины
6. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы
7. Фонд оценочных средств
 - 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
 - 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций
 - 7.3. Типовые контрольные задания
 - 7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
11. Информационные технологии и программное обеспечение
12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса
13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: объяснить студентам основные положения вариационного статистического анализа для последующего практического использования при обработке данных и дипломных работ.

Задачи дисциплины:

- рассмотреть общие закономерности группировки первичных данных, планирования полевых опытов и постановки экспериментов;
- изучить основные характеристики варьирующих объектов, привести классификацию средних величин и показателей вариации, а также основные формулы для их расчета, дать формулировку основных статистических гипотез и провести их проверку с использованием параметрических и непараметрических критериев достоверности оценок;
- определить основные положения и задачи корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа для решения практических вопросов статистической обработки биологических исследований.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОПОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

| Компетенции | Содержание компетенции (или ее части) | Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции | В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен: | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| | | | знать | уметь | владеть |
| ПК-6 Способен участвовать в планировании и проведении экспериментов по испытанию | ИД-1 ПК-6 Участвует в планировании и проведении экспериментов по испытанию растений | 1. Группировка первичных данных 2. Критерии достоверности оценок | методик и испытаний | планировать эксперименты по испытанию растений | способам и проведения экспериментальных опытов |

| | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| ию растений в соответствии с поступившим заданием на выполнение данных видов работ и установленными методиками проведения испытаний | ИД-2 ПК-6 Планирует проведение экспериментальных опытов | | Способы проведения испытаний в соответствии с поступившим заданием | планировать испытания растений | методами проведения экспериментальных опытов |
| | ИД-3 ПК-6 Владеет методиками проведения испытаний в соответствии с поступившим заданием на выполнение данных видов работ | | теорию при проведении и испытаний | планировать эксперименты по испытанию растений | способам и методами проведения экспериментальных опытов |

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01. «Биометрия» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин: общая биология, физиология и биохимия растений, ботаника, зоология.

3.1. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

| № п/п | Наименование обеспечивающих (последующих) дисциплин | №№ разделов (тем) данной дисциплины, необходимых для изучения последующих дисциплин | |
|----------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| | | 1 | 2 |
| 1. | Генетика растений и животных | + | + |
| 2. | Молекулярная биология | + | + |
| 3. | Биотехнология | + | + |

4.Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
(72 часа, 2 зачетные единицы)

Очная форма обучения

| Виды учебной работы | | |
|---------------------------------------------------|----------------|----------------|
| | Всего часов | Семестр |
| | | 7 |
| Аудиторные занятия (всего), в т.ч.: | 108(8)* | 108(8)* |
| Лекции | 16 (4)* | 16 (4)* |
| Практические занятия (ПЗ) | 16(4)* | 16(4)* |
| Самостоятельная работа (СРС), в том числе: | 76 | 76 |
| подготовка к практическим занятиям | 46 | 46 |
| самостоятельное изучение тем | 30 | 30 |
| Промежуточная аттестация | зачёт | зачёт |
| Общая трудоемкость, часы | 108 | 108 |
| зачетные единицы | 3 | 3 |

()* - занятия, проводимые в интерактивных форма

1. Содержание дисциплины

1.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах

Очная форма обучения

| Номера тем | Наименование разделов | Всего часов | Аудиторные занятия | | Самост. работа |
|------------|-----------------------|-------------|--------------------|--------|----------------|
| | | | Лекции | Практ. | |

| | | | | | |
|--------------|----------------------------------------------|------------|---------------|---------------|-----------|
| | | | | занятия | |
| 1. | Группировка первичных данных | 54 | 8(2)* | 10(2) | 36 |
| 2. | Критерии достоверности оценок | 54 | 8(2)* | 6(2)* | 40 |
| Всего | | 108 | 16(4)* | 16(4)* | 76 |

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

1.2. Тематический план лекций

Очная форма обучения

| № п/ п | Наименование раздела | Темы лекций | Количество часов |
|--------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1. | <i>Группировка первичных данных</i> | Предмет и основные понятия вариационной статистики. Определение статистической совокупности и статистического комплекса. Признаки и их свойства. Отличительные свойства биологических признаков. Классификация признаков. | 2(2)* |
| 2. | | Основные характеристики варьирующих объектов. Степенные средние. Свойства средней арифметической. Показатели вариации. | 2 |
| 3. | | Законы распределения. Характерные черты варьирования. Случайные события. Вероятность события, ее свойства. Закон больших чисел. Нормальное распределение и его свойства. | 2 |
| 4. | | Выборочный метод. Основные требования к точечным оценкам. Интервальные оценки: доверительный интервал для средней, дисперсии, коэффициента вариации, доли и основные способы их вычисления. | 2 |
| 5. | <i>Критерии достоверно-</i> | Дисперсия. Виды параметрических критериев. Непараметрические критерии. Основные | 4(2)* |

| | | | |
|-------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| | сти оценок | способы вычислений. | |
| 6. | | Корреляция. Задачи корреляционного анализа. Параметрические показатели связи. Условия применения, преимущества и недостатки параметрических показателей корреляции. Непараметрические показатели связи. | 2 |
| 7. | | Регрессия. Задачи регрессионного анализа. Способы построения эмпирической линии регрессии. Линейная регрессия. .Нелинейная регрессия. Оценка достоверности показателей регрессии. | 2 |
| Всего | | | 16(4)* |

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

1.3.

Тематический план практических занятий

Очная форма обучения

| № п/п | Темы занятий | Количество часов |
|--------------|-------------------------------------|---------------------|
| 1. | Вариационная статистика. | 2 |
| 2. | Средние величины. | 2 |
| 3. | Законы распределения. | 4(2)* |
| 4. | Способы вычисления точечных оценок. | 2 |
| 5. | Дисперсионный анализ. | 2 |
| 6. | Корреляционный анализ. | 2(2)* |
| 7. | Регрессионный анализ. | 2 |
| Всего | | 16(4)* |

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

1.4. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела | Содержание раздела | Компе- тенции |
|----------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1. | Группировка первичных данных | <p>Предмет и основные понятия вариационной статистики. Определение статистической совокупности и статистического комплекса. Признаки и их свойства. Отличительные свойства биологических признаков. Классификация признаков: атрибутивные, количественные, меристические, пластические, дискретные, непрерывные.</p> <p>Основные характеристики варьирующих объектов. Степенные средние: средняя арифметическая, средняя гармоническая, средняя квадратическая, средняя кубическая, средняя геометрическая. Свойства средней арифметической. Показатели вариации: лимиты, среднее линейное отклонение, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации, нормированное отклонение.</p> <p>Законы распределения Характерные черты варьирования. Случайные события: совместные и несовместные. Вероятность события, ее свойства. Закон больших чисел. Нормальное распределение и его свойства. Показатели асимметрии и эксцесса.</p> <p>Выборочный метод Основные требования к точечным оценкам: эффективность, состоятельность, несмещенность. Интервальные оценки: доверительный интервал для средней, дисперсии, коэффициента вариации, доли и основные способы их вычисления.</p> | ПК-6 |

| | | | |
|----|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 2. | <p>Критерии достоверности оценок</p> | <p>Дисперсия Виды параметрических критериев. Непараметрические критерии. Основные способы вычислений. Способы разложения выборочных дисперсий комплекса на составляющие. Анализ однофакторных, двухфакторных, многофакторных и иерархических комплексов. Оценка силы влияния регулируемых и нерегулируемых факторов на результирующий признак различными методами.</p> <p>Корреляция Определение понятия корреляция. Задачи корреляционного анализа. Параметрические показатели связи: коэффициент корреляции и корреляционное отношение. Условия применения, преимущества и недостатки параметрических показателей корреляции. Непараметрические показатели связи: коэффициент корреляции рангов; коэффициент ассоциации и коэффициент корреляции знаков; преимущества непараметрических показателей связи над параметрическими. Множественная и частная корреляция.</p> <p>Регрессия Задачи регрессионного анализа. Способы построения эмпирической линии регрессии. Линейная регрессия. Способы составления уравнения линейной регрессии по эмпирическим данным: метод средних уравнений и метод наименьших квадратов. Нелинейная регрессия. Основные виды уравнений нелинейной регрессии и способы их линеаризации. Оценка достоверности показателей регрессии. Выбор уравнений регрессии.</p> | ПК-6 |
|----|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|

2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Тематический план самостоятельной работы

| п/п | Тематика самостоятельной работы | Количество часов | Рекомендуемые источники информации (№ источника) | | |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| | | | основная (из п.8 РПД) | дополнительная (из п.8 РПД) | (интернет-ресурсы) (из п.9 РПД) |
| 1. | Причины варьирования результатов наблюдений. Переменные случайные величины | 15 | 1,2 | 3,4,5 | 1-6 |
| 2. | Свойства дисперсии. Способы вычисления степенных средних и показателей вариации. | 15 | 1,2 | 3,4,5 | 1-6 |
| 3. | Причины отклонения статистических характеристик биологических объектов от закона нормального распределения. | 16 | 1,2 | 3,4,5 | 1-6 |
| 4. | Статистические гипотезы и их проверка. | 15 | 1,2 | 3,4,5 | 1-6 |
| 5. | Понятие о генеральной совокупности и выборке. Точечные оценки. | 15 | 1,2 | 3,4,5 | 1-6 |
| | Всего | 76 | | | |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Биометрика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.biometrica.tomsk.ru>.
2. Статистика. Практикум: учеб.пособие / под ред. И.И.Елисеевой. – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 514с.

Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, рефератов, проверка письменных работ и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий (приложения):

- наглядные пособия (плакаты, гербарий - на кафедре)
- глоссарий - словарь терминов по тематике дисциплины
- тезисы лекций.

Самостоятельная работа с книгой. В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе реферат, контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манера прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла, прочитанного информацию ее очень трудно запомнить.
- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.
- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.
- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

7. Фонды оценочных средств

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Семестр | Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-6- Способен участвовать в планировании и проведении экспериментов по испытанию растений в соответствии с поступившим заданием на выполнение данных видов работ и установленными методиками проведения испытаний ИД-1 ПК-6- Участвует в планировании и проведении экспериментов по испытанию растений ИД-2 ПК-6- Планирует проведение экспериментальных опытов ИД-3 ПК-6- Владеет методиками проведения испытаний в соответствии с поступившим заданием на выполнение данных видов работ | |

| | |
|---|--------------------------------------------------------------------------|
| 5 | Биометрия |
| 5 | Методика описания биологических систем |
| 8 | Преддипломная практика , в том числе научно-исследовательская работа |
| 8 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

| Показатели | Критерии оценивания | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Шкала по традиционной пятибалльной системе | | | |
| | Допороговый («неудовлетворительно») | Пороговый («удовлетворительно») | Продвинутый («хорошо») | Высокий («отлично») |
| <p>ПК-6- Способен участвовать в планировании и проведении экспериментов по испытанию растений в соответствии с поступившим заданием на выполнение данных видов работ и установленными методиками проведения испытаний</p> <p>ИД-1 ПК-6- Участвует в планировании и проведении экспериментов по испытанию растений</p> | | | | |
| Знания: | Фрагментарные знания общих закономерностей группировки | с существенными ошибками знает общие закономерности группировки данных при описании и классификации биологических | с несущественными ошибками знает общие закономерности группировки данных при описании и классификации | на высоком уровне знает общие закономерности группировки данных при описании и классификации |
| Умения: | Фрагментарные умения анализировать | с существенными затруднениями умеет анализировать статистические | с некоторыми затруднениями умеет анализировать | Умеет достаточно хорошо анализировать статистические |

| | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | вать статистическ ие закономерно сти при описании, идентифи- биологи- ческих объектов | закономерности при описании, иденти- фикации биологических объектов | статистические закономерности при описании, идентификации биологических объектов | закономерности при описании, идентификации биологических объектов |
| Навы- ки: | Отсутствие навыков, предусмот- ренных данной компетен- цией | на низком уровне владеет навыками использования корреляционного, анализа при классификации биологических | в достаточном объеме владеет навыками использования корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа при классификации биологических объектов | в полном объеме владеет навыками использования корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа при классификации биологических объектов |
| <p>ПК-6- Способен участвовать в планировании и проведении экспериментов по испытанию растений в соответствие с поступившим заданием на выполнение данных видов работ и установленными методиками проведения испытаний</p> <p>ИД-2 ПК-6- Планирует проведение экспериментальных опытов</p> | | | | |
| Зна- ния: | Фрагментар- ные знания общих законо- мерностей группи- ровки данных при описании и класси- фикации биологичес- ких объектов | с существенными ошибками знает общие закономерности группировки данных при описании и классификации биологических объектов | с несущественными ошибками знает общие законо- мерности группи- ровки данных при описании и классификации биологических объектов | на высоком уровне знает общие закономерности группировки данных при описании и классификации биологических объектов |
| Уме- ния: | Фрагмен- тарные умения анализиро- | с существенными затруднениями умеет анализировать статистические | с некоторыми затруднениями умеет анализировать | Умеет достаточно хорошо анализировать статистические |

| | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | вать статистическ ие закономерно сти при описании, идентифи- кации и классифи- кации биологи- ческих объектов | закономерности при описании, идентифи- кации и классифи- кации биологических объектов | статистические закономерности при описании, идентификации и классификации биологических объектов | закономерности при описании, идентификации и классификации биологических объектов |
| Навы- ки: | Отсутствие навыков, предусмот- ренных данной компетен- цией | на низком уровне владеет навыками использования корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа при классификации биологических объектов | в достаточном объеме владеет навыками использования корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа при классификации биологических объектов | в полном объеме владеет навыками использования корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа при классификации биологических объектов |
| <p>ПК-6- Способен участвовать в планировании и проведении экспериментов по испытанию растений в соответствии с поступившим заданием на выполнение данных видов работ и установленными методиками проведения испытаний</p> <p>ИД-3 ПК-6- Владеет методиками проведения испытаний в соответствии с поступившим заданием на выполнение данных видов работ</p> | | | | |
| Зна- ния: | Фрагментар- ные знания общих законо- мерностей группи- ровки данных при описании и класси- фикации биологичес- ких объектов | с существенными ошибками знает общие закономерности группировки данных при описании и классификации биологических объектов | с несущественными ошибками знает общие законо- мерности группи- ровки данных при описании и классификации биологических объектов | на высоком уровне знает общие закономерности группировки данных при описании и классификации биологических объектов |
| Уме- ния: | Фрагмен- тарные умения анализиро- | с существенными затруднениями умеет анализировать статистические | с некоторыми затруднениями умеет анализировать | Умеет достаточно хорошо анализировать статистические |

| | | | | |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | вать статистическ ие закономерно сти при описании, идентифи- кации и классифи- кации биологи- ческих объектов | закономерности при описании, иденти- фикации и класси- фикации биологических объектов | статистические закономерности при описании, идентификации и классификации биологических объектов | закономерности при описании, идентификации и классификации биологических объектов |
| Навы- ки: | Отсутствие навыков, предусмот- ренных данной компетен- цией | на низком уровне владеет навыками использования корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа при классификации биологических объектов | в достаточном объеме владеет навыками использования корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа при классификации биологических объектов | в полном объеме владеет навыками использования корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа при классификации биологических объектов |

7.2. Типовые контрольные задания

Контрольные вопросы для индивидуального задания

1. Определение статистической совокупности и статистического комплекса. Признаки и их свойства. Отличительные свойства биологических признаков. Классификация признаков: атрибутивные, количественные, меристические, пластические, дискретные, непрерывные.

2. Степенные средние и способы их вычисления. Показатели вариации: лимиты, среднее линейное отклонение, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации, нормированное отклонение и способы их вычисления.

3. Проверка нормальности распределения биологических признаков по показателям ассиметрии, эксцесса и критерия хи-квадрат. Основные свойства биномиального распределения.

4. Основные формулы для расчетов ошибки средней арифметической и показателя точности оценки. Расчет ошибок дисперсии, стандартного отклонения, коэффициента вариации, медианы и моды.

5. Виды параметрических критериев для средних и дисперсий, основные способы вычислений. Непараметрические критерии, критерий знак; основные способы вычислений.

6. Составление и решение однофакторных и двухфакторных дисперсионных комплексов, оценка силы влияния факторов.

7. Способы вычисления линейного коэффициента корреляции, способы вычисления коэффициента корреляции качественных признаков

8. Составление уравнение линейной регрессии и методы нахождения коэффициентов регрессии. Виды нелинейной регрессии и способы их линеаризации

Вопросы к зачёту

1. Предмет и основные понятия вариационной статистики.
2. Способы группировки первичных данных.
3. Степенные средние и способы их расчета.
4. Свойства средней арифметической.
5. Структурные средние и способы их расчета.
6. Показатели вариации и способы их расчета.
7. Свойства дисперсии.
8. Нормальное распределение и его свойства.
9. Показатели асимметрии и эксцесса: терминология и основные способы вычисления.
10. Точечные и интервальные оценки генеральных параметров. Способы вычисления.
11. Параметрические и непараметрические критерии достоверности оценок.
12. Критерий Стьюдента и критерий Фишера. Способы их расчета.
13. Критерии знаков и способы их расчета.
14. Условия образования и виды дисперсионных комплексов.
15. Составление и анализ однофакторных и двухфакторных дисперсионных комплексов.
16. Оценка силы влияния фактора на признак.
17. Задачи корреляционного анализа. Множественная и частная корреляция.
18. Коэффициент линейной корреляции и способы его вычисления.
19. Коэффициенты корреляции для качественных признаков.
20. Задачи регрессионного анализа. Понятие о интерполяции и экстраполяции.
21. Уравнение линейной регрессии и способы его решения по методу скользящих средних и методом наименьших квадратов.
22. Виды нелинейной регрессии и способы их линеаризации. Выбор уравнения регрессии.

7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине

проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

Критерии оценки знаний студента при написании индивидуального задания

Оценка «отлично» - выставляется студенту, показавшему всесторонние систематизированные, глубокие знания вопросов и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике. Но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем.

Критерии оценки ответов на зачете

Зачтено - соответствует ответу студента на оценки отлично, хорошо и удовлетворительно.

Незачтено – соответствует ответу студента на неудовлетворительную оценку.

Оценка «отлично» выставляется студенту, который:

1) глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умеет правильно использовать знания при региональном анализе, ориентируется в современных проблемах биологии;

2) умело применяет теоретические знания при решении практических задач ;

3) владеет современными методами исследования, самостоятельно пополняет и обновляет знания в ходе учебной работы;

4) при освещении второстепенных вопросов возможны одна – две неточности, которые студент легко исправляет после замечания преподавателя.

Оценку «**хорошо**» получает студент, который:

1) раскрыл содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу по предмету;

2) грамотно изложил материал, владеет терминологией;

3) знаком с методами исследования, умеет увязать теорию с практикой;

4) в изложении допустил ряд неточностей, не искажающих содержания ответа на вопрос.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится студенту, который:

1) освоил программный материал по предмету в объеме учебника, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности знаниями, выполнил текущие задания;

2) при ответе допустил несущественные ошибки, неточности, нарушения последовательности изложения материала, недостаточно аргументировано изложил теоретические положения.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, который:

1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала;

2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Биометрика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.biometrica.tomsk.ru>.

2. Статистика. Практикум: учеб. пособие / под ред. И.И.Елисеевой. – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 514с.

б) дополнительная литература:

3. Глотов Н.В. Биометрия :учебное пособие.- Л.,1982. - 260с.

4. Лакин Г.Ф. Биометрия.- М. : Высшая школа. 1990.

5. Э. В. Ивантер Э.В., Коросов А.В. Основы биометрии. Введение в статистический анализ биологических явлений и процессов : учеб. пособие / Петрозаводск :ПГУ. 1992.

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

1. Министерство сельского хозяйства РФ.- mcx.ru
2. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>
3. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/RU/>
4. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>
5. Российская государственная библиотека - rsl.ru
6. Бесплатная электронная библиотека - [Единое окно доступа к образовательным ресурсам - http://window.edu.ru/](http://window.edu.ru/)

Электронно-библиотечные системы

| | Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС) | Принадлежность | Адрес сайта | Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Электронно-библиотечная система «Издательство сторонняя Лань» («Ветеринария и сельское хозяйство») сторонняя | сторонняя | http://e.lanbook.com | ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 850, от 18.11.2021 г. 21.12.2021 по 20.12.2022 гг. |
| 2. | Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» («Лесное хозяйство и лесоинженерное дело») сторонняя | сторонняя | http://e.lanbook.com | ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 851 от 18.11.2021 г. 21.12.2021 по 20.12.2022гг. |
| 3. | Polpred.com | сторонняя | http://polpred.com | ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017г. без ограничения времени. |
| 4. | Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы) | сторонняя | http://e.lanbook.com | ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09.07.2013г. без ограничения времени |
| 5. | Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (консорциум сетевых электронных библиотек) | сторонняя | http://e.lanbook.com | ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № р 91 от 09.07.2018г. без ограничения времени |
| 6. | ЭБС «Юрайт» СПО | сторонняя | http://www.biblio-online.ru/ | ООО «Электронное издательство Юрайт» Договор № 195 от 16.12.2021г С 18.02.2022 по 17.02.2023г. |

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Биометрия» осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс). Лекция является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах, состоянии и перспективах повышения качества пищевых продуктов. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.
2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимый учебный материал.
3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.
4. Нумеровать Встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . . , или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.
5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как

правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям. Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию. Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента к занятию заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации к занятию. Для этого необходимо, как минимум, прочитать конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. По этому вопросу студент станет главным специалистом на практическом занятии. Ценность выступления студента возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы на занятии от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора является стремление к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

Доклад – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от **выступлений** большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается

на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершённую фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удается выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

Методические рекомендации по подготовке к зачёту. Изучение дисциплины завершается сдачей обучающимися зачёта. На зачёте определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к зачёта – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки к зачёта обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для зачёта содержится в данной рабочей программе.

В преддверии зачёта преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к экзамену.

При подготовке к зачёта обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на зачёте. Залогом успешной сдачи зачёта является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне необходима и целенаправленная подготовка.

Начинать повторение рекомендуется за месяц до начала сессии. Подготовку к зачёта э желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Этим документом разрешено пользоваться на зачёте.

Готовясь к зачёту, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Обучающиеся, имеющие задолженность или неисправленные неудовлетворительные оценки по практическим занятиям, к зачёту не допускаются.

В ходе сдачи зачёта учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи зачёта закрывается и сдается в учебную часть факультета.

11. Информационные технологии и программное обеспечение

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

Программное обеспечение

**(лицензионное и свободно распространяемое),
используемое в учебном процессе**

| | |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Microsoft Windows 10 PRO | Операционная система |
| Microsoft Office (включает в себя Word, Excel, PowerPoint) | Пакет офисных программ |
| Visual Studio | Стартовая площадка для написания, отладки и сборки кода |
| Компас 3D | Система трехмерного проектирования |
| Adobe Reader | Программа для чтения и редактирования PDF документов |
| Adobe InDesign | Программа компьютерной вёрстки (DTP) |
| Яндекс браузер | Браузер |
| 7-Zip | Архиватор |
| Kaspersky Free Antivirus | Антивирус |

Справочная правовая система Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>

12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса

Библиотечный фонд ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ имени М.М. Джамбулатова»; компьютерный класс с выходом в интернет; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 403, Учебная аудитория для проведения практических занятий, текущей и промежуточной аттестации ауд. №407, учебная мебель (столы и стулья ученические, преподавательские стул и стол), доска меловая, мультимедиапроектор, колонки, экран, компьютер, сеть «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

а) для слабовидящих:

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

б) для глухих и слабослышащих:

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- зачет проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.
- по желанию студента зачет может проводиться в письменной форме.

в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту.
- по желанию студента зачет проводится в устной форме.

Внесенные изменения на 20__/20__учебный год

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

_____М.Д.Мукайлов

«____»_____20__г.

В программу дисциплины (модуля) «Биометрия»
по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» вносятся следующие
изменения:

.....;

.....;

.....;

Программа пересмотрена на заседании кафедры

Протокол №_____от_____г.

Заведующий кафедрой

Муслимов М.Г. / профессор / _____ /
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

Одобрено

Председатель методической комиссии факультета

Сапукова А. Ч. / доцент / _____
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

«_____»_____20 г.

Лист регистрации изменений в РПД

| п/п | Номера разделов, где произведены изменения | Документ, в котором отражены изменения | Подпись | Расшифровка подписи | Дата введения изменений |
|-----|--------------------------------------------|----------------------------------------|---------|---------------------|-------------------------|
| 1. | | | | | |
| 2. | | | | | |
| ... | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

[illegible]

