

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Институт естественных наук

Кафедра биологии и биоинженерии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины(модуля): **Методология и методы исследований в биологических науках**

Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

Профиль подготовки: Общая и прикладная биотехнология

Форма обучения: Очная

Срок обучения: 2024 - 2028 уч. г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ № 736 от 10.08.2021 г.) и учебного плана, утвержденного Ученым советом (от 26.05.2023 г., протокол № 9)

Разработчик:

Гордеев Д. А., кандидат биологических наук, доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 06 от 19. 06.2023 года

Зав. кафедрой



Зорькина О.В.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины-формирование систематизированных знаний в области теории и методологии организации и проведения научных исследований

Задачи дисциплины:

- систематизировать знания о принципах построения научного исследования и основных этапах работы над ним
- дать понятие об основных принципах научного реферирования и цитирования
- ознакомить с требованиями, предъявляемыми к научным исследованиям, основам их планирования и организации, оформления и порядке представления результатов различных учебно-исследовательских работ

2. Место дисциплины в структуре ОПОПВО

Дисциплина «Методология и методы биологических исследований» относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 2 курсе.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, определенных учебным планом в соответствии с ФГОС ВО.

Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

Студент должен знать:

основные методы и способы изучения и анализа биологических объектов, области их использования; основные математические, физические, химические, биологические законы и закономерности применительно к биообъектам и процессам

Студент должен уметь:

изучать, анализировать и использовать конкретные виды биологических объектов в реальных процессах и превращениях; использовать для анализа знания математических, физических, химических, биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей

Студент должен владеть навыками:

способностью изучать и анализировать основные типы биологических объектов, использовать их в отдельных процессах и превращениях; владеет методиками и методами, основанными на математических, физических, химических, биологических законах и закономерностях как для изучения самих биологических объектов, так и для процессов с их участием

ОПК-2 Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности

Студент должен знать:

процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии); современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе системы искусственного интеллекта, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы

Студент должен уметь:

выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства для решения задач профессиональной деятельности; анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие информационные технологии

Студент должен владеть навыками:

в области естественно-научных дисциплин для предсказания и объяснения различных физических, химических, биологических и других процессов в объектах окружающей среды, в том числе, живых организмах

ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико- химические, химические, биологические, микробиологические методы

Студент должен знать:

цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы проведения экспериментальных исследований, основанные на закономерностях физики, химии, физической химии, биологии и микробиологии методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента.

Студент должен уметь:

планировать и проводить исследования биотехнологических процессов с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществлять статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам

Студент должен владеть навыками:

проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

ПК-1 Способен использовать основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области

Студент должен знать:

современные естественнонаучные методы исследования.

Студент должен уметь:

использовать новые знания (научные методы) для решения профессиональных задач.

Студент должен владеть навыками:

основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способность проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Четвёртый семестр
Контактная работа (всего)	118	118
Лекции	50	50
Практические	68	68
Самостоятельная работа (всего)	23	23
Консультация	3	3
Виды промежуточной аттестации	36	36
Зачет с оценкой		+
Курсовая работа		+
Общая трудоемкость часы	180	180
Общая трудоемкость зачетные единицы	5	5

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание дисциплины: Практические (68 ч.)

Четвёртый семестр. (68ч.)

Тема 1. Структура биологического исследования. Логические формы биологического исследования (4 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Теория познания, методология науки.
2. Объект и предмет исследования
3. Цели и задачи исследования
4. Средства и методы научного исследования
5. Общая характеристика сравнительного метода
6. Сфера применения сравнительного метода.

Тема 2. Методы исследования растительных организмов (4 ч.) Вопросы для обсуждения:

1. Важнейшие цели и задачи ботанических исследований.
2. Ботанический инвентарь: устройство и приемы работы с ним.
3. Лабораторная обработка ботанического материала.
4. Физиологические методы в геоботанике
5. Описание профиля.
6. Методика сбора растений и закладки гербария

Тема 3. Методы исследования растительных организмов. (4 ч.) Вопросы для обсуждения:

1. Гербарная комната: ее устройство, задачи, правила хранения гербария.
2. Закладка и описание пробных площадей и учетных площадок.
3. Химические методы в геоботанике.
4. Физиологические методы в геоботанике.
5. Выявление частных смен растительных сообществ.
6. Методы исследования анатомии растений

Тема 4. Методы исследования животных: беспозвоночные. (4 ч.) Вопросы для обсуждения:

Экспедиционное и экскурсионное снаряжение, необходимое для изучения беспозвоночных животных.

Методы количественного учета беспозвоночных животных. Методы исследования миграций беспозвоночных животных. Методика исследования морфологии беспозвоночных животных. Методика исследования акустических сигналов беспозвоночных животных. Методы исследования анатомии беспозвоночных животных

Тема 5. Методы исследования животных: выявление численности позвоночных животных. (4 ч.)

Вопросы для обсуждения:

Методы количественного учета герпето фауны. Методы количественного учета ихтиофауны. Методы количественного учета орнитофауны. Методы количественного учета грызунов. Методы количественного учета охотничьих животных. Тропление как метод изучения млекопитающих.

Тема 6. Методы исследования животных: изучение экологии позвоночных животных. (4 ч.)

Вопросы для обсуждения:

Методика изучения питания амфибий и рептилий. Методика изучения питания птиц и млекопитающих.

Методика изучения суточной активности позвоночных животных (амфибии, рептилии, Методы исследования термобиологии пойкилотермных организмов (позвоночные животные).

Мониторинг животного мира: цель, задачи, методология, объекты.

Определение пола и возраста животных

Тема 7. Правила фиксации, каталогизации и хранения зоологического материала. (4 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Правила этикетирования полевых сборов животных.
2. Правила оформления коллекции беспозвоночных животных.
3. Правила оформления коллекции позвоночных животных.
4. Основные фиксирующие жидкости, их применение для хранения зоологического материала.
5. Ведение инвентарных книг и создание электронных аналогов.
6. Электронные базы данных: цель создания, виды, предъявляемые требования.

Тема 8. Правила фиксации, каталогизации и хранения зоологического материала: позвоночные животные. (4 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Цель организации хранилищ зоологического материала
2. Техника заключения позвоночных в жидкие фиксаторы.
3. Методика изготовления чучел птиц.
4. Методика изготовления чучел млекопитающих.
5. Методика изготовления наглядных пособий позвоночных животных.
6. Обзор крупнейший российских и зарубежных хранилищ беспозвоночных и позвоночных животных.

Тема 9. Измерение и оценка биологического разнообразия: альфа-разнообразие. (4 ч.)
Практическое занятие. Используя данные таблицы Excel произвести оценку биоразнообразия орнитофауны сообществ используя индексы, альфа-разнообразия.

Тема 10. Измерение и оценка биологического разнообразия: бета-разнообразие. (4 ч.)
Используя данные таблицы Excel произвести оценку биоразнообразия орнитофауны сообществ используя индексы бета-разнообразия. Построить дендрограмму сходства локальных фаун.

Тема 11. Современные ГИС технологии в биологических исследованиях: картирование ареалов. (4 ч.)

Используя данные таблицы Excel произвести картирование мест находок предлагаемых животных.

Тема 12. Современные ГИС технологии в биологических исследованиях: моделирование ареалов. (4ч.)

Используя данные таблицы Excel (места находок) построить предполагаемый ареал на основе 19 биоклиматических показателей.

Тема 13. Методы исследования клетки и тканей. (4 ч.) Вопросы для обсуждения:

1. Световая микроскопия.
2. Методика приготовления срезов тканей растений.
3. Методика приготовления срезов тканей животных.
4. Методы исследования живых клеток.
5. Методы микрохимического и ультрамикрохимического изучения клетки. Цитохимические методы.
6. Метод меченых атомов(авторадиография).

Тема 14. Методы исследования клетки и тканей. (4 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Количественные методы в цитологии
2. Цито фотометрия.
3. Метод рентгеноструктурного анализа.
4. Фазово-контрастная микроскопия.
5. Люминесцентная микроскопия.
6. Электронная микроскопия.

Тема 15. Молекулярно-генетические методы исследований. (4 ч.) Вопросы для обсуждения:

1. Объекты исследования молекулярной биологии.
2. Методы генетической инженерии.
3. История открытия полимеразно-цепной реакции.
4. Применение полимеразно-цепной реакции в биологических исследованиях.
5. Генетическая инженерия: методы и область применения.
6. Гибридологический метод (метод скрещивания).
7. Цитогенетический метод.
8. Генеалогический метод (метод родословных).
9. Близнецовый метод в генетике.
10. Биохимический метод в генетике.
11. Дерматоглифический метод.
12. Особенности генетических исследований человека.

13. Методы клонирования ДНК.
14. Секвенирование ДНК.
15. Молекулярно-эволюционный генетический анализ растительных и животных организмов.

Тема 16. Молекулярно-генетические методы исследований. (4ч.)

Практическое занятие. Знакомство с международной базой данных (NCBI). Построение гипотетической схемы эволюции предложенных видов.

Используя данные о составе полинуклеотидных цепей предложенных видов животных, построить кладограмму, отображающую их филогенетические связи.

Тема 17. Отчетное занятие. (4 ч.) Решение ситуационных задач, сдача зачета с оценкой.

5.2. Содержание дисциплины: Лекции (50 ч.)

Четвёртый семестр. (50 ч.)

Тема 1. Структура биологического исследования. Логические формы биологического исследования (6 ч.)

План:

1. Теория познания, методология науки.
2. Структура биологического исследования.
3. Классификация методов биологических исследований.

Тема 2. Методы исследования растительных организмов. (6 ч.)

План:

1. Цель, задачи флористических исследований и необходимое снаряжение.
2. Методы геоботанических исследований.
3. Выявление частных смен растительных сообществ.

Тема 3. Методы исследования животных. (6ч.)

План:

1. Методы исследования беспозвоночных.
2. Методы исследования позвоночных.

Тема 4. Правила фиксации, каталогизации и хранения зоологического материала (6 ч.)

План:

Крупнейшие хранилища зоологического материала.

1. Правила фиксации и хранения зоологического материала.
2. Правила каталогизации зоологического материала.

Тема 5. Измерение и оценка биологического разнообразия. (6 ч.)

План:

1. α -разнообразие(α -diversity).
2. β -разнообразие (β -diversity).

Тема 6. Современные ГИС технологии в биологических исследованиях. (6 ч.)

Современные ГИС технологии в биологических исследованиях.

Тема 7. Методы исследования клетки и тканей. (6 ч.)

План:

1. Микроскопия.
2. Методы цитологических и гистологических исследований.

Тема 8. Молекулярно-генетические методы исследований. (8 ч.)

6. Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине

Четвертый семестр (23 ч.)

1 Теория познания, методология науки. Объект и предмет исследования Цели и задачи исследования

2 Средства и методы научного исследования Общая характеристика сравнительного метода Сфера применения сравнительного метода

3 Важнейшие цели и задачи ботанических исследований. Ботанический инвентарь: устройство и приемы работы с ним. Лабораторная обработка ботанического материала.

4 Физиологические методы в геоботанике Описание профиля.

- 5 Методика сбора растений и закладки гербария.
- 6 Гербарная комната: ее устройство, задачи, правила хранения гербария. Закладка и описание пробных площадей и учетных площадок.
- 7 Химические методы в геоботанике. Физиологические методы в геоботанике. Выявление частных смен растительных сообществ. Методы исследования анатомии растений.
- 8 Экспедиционное и экскурсионное снаряжение, необходимое для изучения беспозвоночных животных.
- 9 Методы количественного учета беспозвоночных животных. Методы исследования миграций беспозвоночных животных. Методика исследования морфологии беспозвоночных животных.
- 10 Методика исследования акустических сигналов беспозвоночных животных. Методы исследования анатомии беспозвоночных животных.
- 11 Методы количественного учета герпетофауны. Методы количественного учета ихтиофауны. Методы количественного учета орнитофауны. Методы количественного учета грызунов.
- 12 Методы количественного учета охотничьих животных. Тропление как метод изучения млекопитающих.
- 13 Методика изучения питания амфибий и рептилий. Методика изучения питания птиц и млекопитающих.
- 14 Методика изучения суточной активности позвоночных животных (амфибии, рептилии, Методы исследования термобиологии пойкилотермных организмов (позвоночные животные).
- 15 Мониторинг животного мира: цель, задачи, методология, объекты. Определение пола и возраста животных.
- 16 Правила этикетирования полевых сборов животных. Правила оформления коллекции беспозвоночных животных. Правила оформления коллекции позвоночных животных.
- 17 Основные фиксирующие жидкости, их применение для хранения зоологического материала. Ведение инвентарных книг и создание электронных аналогов.
- 18 Электронные базы данных: цель создания, виды, предъявляемые требования. Цель организации хранилищ зоологического материала
- 19 Техника заключения позвоночных в жидкие фиксаторы. Методика изготовления чучел птиц.
- 20 Методика изготовления чучел млекопитающих.
- 21 Методика изготовления наглядных пособий позвоночных животных.
- 22 Обзор крупнейший российских и зарубежных хранилищ беспозвоночных и позвоночных животных.
- 23 Световая микроскопия.
- 24 Методика приготовления срезов тканей растений. Методика приготовления срезов тканей животных. Методы исследования живых клеток.
- 25 Методы микрохимического и ультрамикрохимического изучения клетки. Цитохимические методы.
- 26 Основные правила фиксации органов и тканей для гистологического исследования. Подготовка фиксированных тканей к проводке: вырезание фрагментов.
- 27 Декальцинация костной ткани.
- 28 Протоколы и бланки, используемые в гистологических исследованиях.
- 29 Основные виды красителей, используемые для изучения гистологической структуры животных и растений.
- 30 Принципы GLP (Global Laboratory Practice) Метод меченых атомов (авторадиография) Количественные методы в цитологии Цитофотометрия
- 31 Метод рентгеноструктурного анализа Фазово-контрастная микроскопия Люминесцентная микроскопия Электронная микроскопия.
- 32 Правила выполнения лабораторных исследований.
- 33 Обеспечение качества цитологических и гистологических исследований. Основные методы эвтаназии животных и правила этики.
- 34 Области биологии, в которых применяются цитологические и гистологические

методы.

7. Тематика курсовых работ (проектов)

- 1 Фауна мух-сирфид (*Diptera, Syrphidae*) г. Волгограда.
- 2 Фауна златок (*Coleoptera, Vuprestidae*) Иловлинского района.
- 3 Двукрылые пойменных биотопов и методы их изучения.
- 4 Фауна жесткокрылых агроценозов г. Волгограда.
- 5 Туркменский таракан, особенности морфологии и жизненного цикла.
- 6 Насекомые вредители энтомологических и ботанических коллекций, методы борьбы с ними.
- 7 Фауна щелкунов (*Coleoptera, Elateridae*) г. Волгограда.
- 8 Некоторые особенности разведения и содержания культур простейших
- 9 Насекомые – копрофаги пойменных биотопов.
- 10 Синантропные насекомые, их роль в жизни человека.
- 11 Насекомые-некрофаги Волго-Ахтубинской поймы.
- 12 Режим питания некоторых видов саранчовых.
- 13 Сравнительный анализ морфологических приспособлений насекомых к среде обитания.
- 14 Фауна наземных моллюсков Волго-Ахтубинской поймы.
- 14 Морфологические особенности зеленой жабы (*Bufo viridis* (Laurenti, 1768)) популяций Волгоградской области.
- 15 Морфологические особенности разноцветной ящурки (*Eremiasarguta* (Pallas, 1773)) популяций Волгоградской области.
- 16 Морфологические особенности прыткой ящерицы (*Lacerta agilis* Linnaeus, 1758) популяций Волгоградской области.
- 17 Морфологические особенности обыкновенного ужа (*Natrix natrix* (Linnaeus, 1758)) популяций Волгоградской области.
- 18 Морфологические особенности водяного ужа (*Natrix tessellata* (Laurenti, 1768)) популяций Волгоградской области.
- 19 Морфологические особенности узорчатого полоза (*Elaphe diademata* (Pallas, 1773)) популяций Волгоградской области.
- 20 Краниологическая характеристика разноцветной ящурки (*Eremiasarguta* (Pallas, 1773)) популяций Волгоградской области.
- 21 Краниологическая характеристика прыткой ящерицы (*Lacerta agilis* Linnaeus, 1758) популяций Волгоградской области.
- 22 Распространение настоящих лягушек (*Amphibia, Ranidae*) в условиях Волгоградской области.
- 23 Распространение представителей рода *Natrix* Laurenti, 1768 в условиях Волгоградской области.
- 24 Поганкообразные (*Aves, Podicipediformes*): распространение и численность в условиях Волгоградской области.
- 25 Жванкообразные (*Aves, Charadriiformes*): распространение и численность в условиях Волгоградской области.
- 26 Голубеобразные (*Aves, Columbiformes*): распространение и численность в условиях Волгоградской области.
- 27 Анализ методов учета численности рептилий на примере ящериц (*Reptilia, Sauria*) степных сообществ.
- 28 Определение оптимального размера пробной площадки при учете ящериц (*Reptilia, Sauria*) в зависимости от типа биотопов.
- 29 Возможности метода скелето хронологии в определении возраста амфибий.
- 30 Возможности метода скелето хронологии в определении возраста рептилий.
- 40 Определение

состава и численности териофауны последам.

30 Афиллофороидные грибы Волго-Ахтубинской поймы в пределах Волгоградской области.

31 Лекарственные грибы Волгоградской области.

32 Съедобные и ядовитые грибы Волгоградской области. 44 Микобиота города Волгограда.

33 Базидиомицеты парков города Волжского. 46 Гастеромицеты Михайловского района.

34 Биотаагариковых грибов Иловлинского района. 48 Ксилотрофные грибы Городищенского района.

35 Макромицеты природного парка «Усть-Медведицкий». 50 Микобиота Щербаковского природного парка.

36 Микобиота природного парка «Эльтонский».

37 Биота грибов природного парка «Цимлянские пески». Макро мицеты природного парка «Нижнехоперский». Базидиомицеты природного парка «Донской».

38 Особенности культивирования *Chlorellavulgaris* Beijer. в лабораторных условиях.

39 Особенности культивирования *Scenedesmusquadricauda* (Turp.) Vreb. в лабораторных условиях.

40 Оптимизация методики проведения лабораторных работ по изучению солеустойчивости растений.

41 Особенности анатомической структуры некоторых криногаллофитов Нижнего Поволжья.

42 Анатомическая структура листьев некоторых представителей рода *Suaeda* Forsk. ex Scop., *Chenopodiaceae* Vent.

43 Особенности анатомической структуры побегов *Ofaistonmonandrum* (Pall.) Moq.

44 Анатомические особенности листовых пластинок *Astragalusvarius* S.G.Gmel. Анатомические особенности листовых пластинок *Robiniapseudoacacia* L.

45 Анатомические особенности листовых пластинок курчавки отогнутой *Atraphaxisreplicata* Lam.

46 Анатомические особенности листовых пластинок *Polygonum convolvulus* L.

47 Сравнительно-анатомический анализ листовых пластинок некоторых представителей рода *Festuca*.

48 Сравнительно-анатомический анализ листовых пластинок некоторых представителей родов *Agropyron* и *Koeleria*.

49 Сравнительный анализ способов обработки листовых пластинок злаков на примере представителей рода *Stipa*.

50 Анатомические особенности стеблей некоторых представителей рода *Polygonum* L., относящихся к различным жизненным формам.

51 Методы сбора и учета хищных водных жесткокрылых.

52 Хищные Жужелицы (*Carabidae*) Кировского района г. Волгограда и методы их изучения.

53 Оптимизация методики определения скорости движения хлоропластов с помощью цифрового видео окуляра в клетках листа валлиснерии спиральной *Vallisneriasp*

54 Методы учета распространения и численности грызунов (*Rodentia*) естественных популяций на примере г. Волгограда и его окрестностей.

55 Методы лишено индикации на примере эпигейных лишайников.

56 Изготовление коллекций плодов и семян древесных интродуктов урбанофлоры г. Волгограда.

57 Оптимизация методики определения скорости движения хлоропластов с помощью цифрового видео окуляра в клетках листа элодеи канадской *Elodeacanadensis* Mi

58 Основы и особенности организации микологического гербария.

59 Оценка биоразнообразия грибов Волгоградской области, используемых в

космецевтических средствах.

60 Фенологические наблюдения как метод изучения лекарственных растений.

61 Измерение и оценка видового состава и фармацевтических особенностей базидиальных макромицетов (Basidiomycota) Тракторозаводского района г. Волгограда.

62 Непаразитарные болезни растений: методика исследования.

63 Неинвазивные методы исследований регионарного кровообращения человека. Методы исследования сердечно-сосудистой системы на моделях-животных.

64 Использование метода определения скорости движения хлоропластов для изучения циклоза в клетках листа валлиснерии спиральной *Vallisneriaspiralis* L., Н

65 Особенности изготовления учебного гербария хвойных растений городской флоры.

66 Разработка методики проведения опыта по изучению влияния АТФ на скорость циклоза в клетках листа валлиснерии спиральной *Vallisneriaspiralis* L., Hydro

67 Оценка биоразнообразия ядовитых базидиомицетов г. Волгограда. 98 Методы исследования фитопатогенных бактерий.

68 Использование метода определения скорости движения хлоропластов для изучения циклоза в клетках листа элодеи канадской *Elodeacanadensis* Michx., Hydroc

69 Использование велоэргометра в качестве диагностического метода в физиологии. 101 Методы изучения дереворазрушающих грибов.

70 Методы исследования мозговой деятельности: электроэнцефалография.

71 Методика изучения анатомии хвоста некоторых видов ящериц с интравертебральным способом автотомии.

72 Оценка методов очистки воды объектами растительного происхождения на примере *Fomesfomentarius* (L.) Fr., 1849.

73 Диагностика болезней растений и современные методы исследования фитопатогенов. Метод определения фитогенных полей при изучении растительных сообществ.

74 Анализ методов физиологического исследования гемодинамики человека.

75 Разработка методики проведения опыта по изучению влияния АТФ на скорость циклоза в клетках листа элодеи канадской *Elodeacanadensis* Michx., Hydrochari

76 Методы изучения питания амфибий на примере озерной лягушки (*Pelophylaxridibundus* (Pallas, 1771)) г. Волгограда и его окрестностей.

77 Методы сбора и учета представителей отряда прямокрылых (Orthoptera).

8. Фонд оценочных средств. Оценочные материалы

8.1 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

обучающийся демонстрирует глубокое знание учебного материала; способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях; способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения практико-ориентированных заданий

Базовый уровень:

обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию; демонстрирует осознанное владение учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности, необходимыми для решения практико-ориентированных заданий

Пороговый уровень:

обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями; демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий на репродуктивном уровне

Уровень ниже порогового:

система знаний, необходимая для решения учебных и практико-ориентированных заданий, не сформирована; обучающийся не владеет основными умениями, навыками и способами

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
	Экзамен, зачет с оценкой	
Повышенный	5 (отлично)	91 и более
Базовый	4 (хорошо)	71 – 90
Пороговый	3 (удовлетворительно)	60 – 70
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	Ниже 60

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Отлично	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <p>систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;</p> <p>точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;</p> <p>безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</p> <p>выраженную способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;</p> <p>полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;</p> <p>умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;</p> <p>творческую самостоятельную работу на учебных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
Хорошо	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <p>систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины;</p> <p>использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения; владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</p> <p>способность решать сложные проблемы в рамках учебной дисциплины; свободное владение типовыми решениями;</p> <p>усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по учебной дисциплине;</p> <p>умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;</p> <p>активную самостоятельную работу на учебных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>

Удовлетворительно	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <p>достаточные знания в объеме рабочей программы по учебной дисциплине; использование научной терминологии, грамотное, логически правильно изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;</p> <p>владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;</p> <p>способность самостоятельно применять типовые решения в рамках изучаемой дисциплины;</p> <p>усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по дисциплине;</p> <p>работу на учебных занятиях под руководством преподавателя, фрагментарное</p> <p>участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.</p>
Неудовлетворительно	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <p>фрагментарные знания в рамках изучаемой дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных рабочей программой по учебной дисциплине;</p> <p>неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;</p> <p>пассивность на занятиях или отказ от ответа, низкий уровень культуры исполнения заданий.</p>

8.2 Вопросы, задания текущего контроля

В целях освоения компетенций, указанных в рабочей программе дисциплины, предусмотрены следующие вопросы, задания текущего контроля:

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

Студент должен знать:

основные методы и способы изучения и анализа биологических объектов, области их использования; основные математические, физические, химические, биологические законы и закономерности применительно к биообъектам и процессам

Вопросы, задания:

1. Какие биологические базы данных вам известны? Приведите примеры, дайте краткую характеристику.
2. С помощью каких программ создаются и просматриваются базы данных?

Студент должен уметь:

изучать, анализировать и использовать конкретные виды биологических объектов в реальных процессах и превращениях; использовать для анализа знания математических, физических, химических, биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей

Задания:

1. Используя базы данных по регистрации мест находок разноцветной ящурки, а также литературные сведения создать карту распространения данного вида
2. Для прыткой ящерицы характерна билатеральная асимметрия в количестве бедренных пор. Число бедренных пор у данного вида в некоторой популяции с правой и левой сторон составляет (см. табл. Excel). Достоверны ли различия в количестве бедренных пор на левой и правой конечностях ящерицы?

Студент должен владеть навыками:

способностью изучать и анализировать основные типы биологических объектов, использовать их в отдельных процессах и превращениях; владеет методиками и методами, основанными на математических, физических, химических, биологических законах и закономерностях как для изучения самих биологических объектов, так и для процессов с их участием

Задания:

1. У 10 самцов и 9 самок погибших по разным причинам пеночек-весничек (их пол был определен путем вскрытия) взяли промеры длины крыла и хвоста (данные см. в табл. Excel). Построить график дискриминации, методом дискриминантного анализа определить пол птицы с промерами 60 (длина крыла) и 45 (длина хвоста).

2. В базе данных Genbank найдите результаты молекулярных исследований представителей рода *Eremias*. По полученным данным постройте кладограмму филогенетических связей.

ОПК-2 Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности

Студент должен знать:

процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии); современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе системы искусственного интеллекта, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы

Вопросы, задания:

1.Какая информация отражается в бланках (протоколах) по учету видового состава позвоночных животных?

2.Назовите основные принципы GLP (GlobalLaboratoryPractice), предъявляемые к современным лабораториям.

Студент должен уметь:

выбирать и использовать современные информационно- коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства для решения задач профессиональной деятельности; анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие информационные технологии

Задания:

1.Используя бланк протокола процедуры приготовления гистологического материала опишите основные требования к технике безопасности.

2.Опишите правила техники безопасности, предъявляемые к работе в биологических лабораториях.

Студент должен владеть навыками:

в области естественно-научных дисциплин для предсказания и объяснения различных физических, химических, биологических и других процессов в объектах окружающей среды, в том числе, живых организмах

Задания:

Используя знания техники безопасности при проведении лабораторных работ с биологическим материалом, опишите аппаратное устройство современных профильных биологических лабораторий.

ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико- химические, химические, биологические, микробиологические методы

Студент должен знать:

цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы проведения экспериментальных исследований, основанные на закономерностях физики, химии, физической химии, биологии и микробиологии методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента.

Вопросы, задания:

1. Для обыкновенной плотвы известна зависимость линейных размеров от возраста (см. табл. Excel). Составьте уравнение регрессии, каков возраст рыбы, длина тела до конца чешуйчатого покрова которой равна 12 см?

Студент должен уметь:

планировать и проводить исследования биотехнологических процессов с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществлять статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам

Задания:

1. Опишите важнейшие правила выполнения лабораторных исследований.

2 Опишите процедуру закладки и описания пробных площадей и учетных площадок при проведении флористических и фаунистических исследований.

Студент должен владеть навыками:

1 проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов

Задания:

1 Определить, связан ли признак длина тела с хвостовым плавником у обыкновенной плотвы с возрастом (данные см. в табл. Excel)?

ПК-1 Способен использовать основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области

Студент должен знать:

современные естественнонаучные методы исследования.

Вопросы, задания:

1.Опишите методику сбора растений и закладки гербария.

2.Гербарная комната: ее устройство, задачи, правила хранения гербария.

3.Назовите методы количественного учета беспозвоночных животных.

4.Опишите методику определения пола и возраста животных.

Студент должен уметь:

использовать новые знания (научные методы) для решения профессиональных задач.

Задания:

1.Опишите методику приготовления срезов тканей растений.

2.Опишите методику приготовления срезов тканей животных.

Студент должен владеть навыками:

основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способность проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов.

Задания:

1.Используя данные по биоразнообразию орнитофауны различных биотопов Волгоградской области (данные см. в таблице Excel) построить дендрограмму сходства по орнитологическому компоненту.

2.Опишите методику исследования морфологии беспозвоночных животных.

3.Опишите методику исследования морфологии позвоночных животных.

4.Опишите методику количественного учета герпетофауны.

8.2.1 Вопросы промежуточной аттестации четвертый семестр (Зачет с оценкой)

1. Теория познания, методология науки.
2. Объект и предмет исследования.
3. Цели и задачи исследования.
4. Средства и методы научного исследования.
5. Общая характеристика сравнительного метода.
6. Сфера применения сравнительного метода.
7. Важнейшие цели и задачи ботанических исследований.
8. Ботанический инвентарь: устройство и приемы работы с ним.
9. Лабораторная обработка ботанического материала.
10. Физиологические методы в геоботанике.
11. Описание геоботанического профиля.
12. Методика сбора растений и закладки гербария.
13. Гербарная комната: ее устройство, задачи, правила хранения гербария.
14. Закладка и описание пробных площадей и учетных площадок.
15. Химические методы в геоботанике.
16. Физиологические методы в геоботанике.
17. Выявление частных смен растительных сообществ.
18. Методы исследования анатомии растений.
19. Экспедиционное и экскурсионное снаряжение, необходимое для изучения беспозвоночных животных.
20. Методы количественного учета беспозвоночных животных.
21. Методы исследования миграций беспозвоночных животных.
22. Методика исследования морфологии беспозвоночных животных.
23. Методика исследования акустических сигналов беспозвоночных животных.
24. Методы исследования анатомии беспозвоночных животных.
25. Методы количественного учета герпетофауны.
26. Методы количественного учета ихтиофауны.
27. Методы количественного учета орнитофауны.
28. Методы количественного учета грызунов.
29. Методы количественного учета охотничьих животных.
30. Тропление как метод изучения млекопитающих.
31. Методика изучения питания амфибий и рептилий.
32. Методика изучения питания птиц и млекопитающих.
33. Методика изучения суточной активности позвоночных животных (амфибии, рептилии).
34. Методы исследования термобиологии пойкилотермных организмов (позвоночные животные).
35. Мониторинг животного мира: цель, задачи, методология, объекты.
36. Определение пола и возраста животных.
37. Правила этикетирования полевых сборов животных.
38. Правила оформления коллекции беспозвоночных животных.
39. Правила оформления коллекции позвоночных животных.
40. Основные фиксирующие жидкости, их применение для хранения зоологического материала.
41. Ведение инвентарных книг и создание электронных аналогов.
42. Электронные базы данных: цель создания, виды, предъявляемые требования.
43. Цель организации хранилищ зоологического материала.
44. Техника заключения позвоночных в жидкие фиксаторы.
45. Методика изготовления чучел птиц.
46. Методика изготовления чучел млекопитающих.

47. Методика изготовления наглядных пособий позвоночных животных.
48. Обзор крупнейший российских и зарубежных хранилищ беспозвоночных и позвоночных животных.
49. Световая микроскопия.
50. Методика приготовления срезов тканей растений.
51. Методика приготовления срезов тканей животных.
52. Методы исследования живых клеток.
53. Методы микрохимического и ультрамикрохимического изучения клетки.
54. Цитохимические методы.
55. Основные правила фиксации органов и тканей для гистологического исследования.
56. Подготовка фиксированных тканей к проводке: вырезание фрагментов.
57. Декальцинация костной ткани.
58. Протоколы и бланки, используемые в гистологических исследованиях.
59. Основные виды красителей, используемые для изучения гистологической структуры животных и растений.
60. Принципы GLP (Global Laboratory Practice).
61. Метод меченых атомов(авторадиография).
62. Количественные методы в цитологии.
63. Цитофотометрия.
64. Метод рентгеноструктурного анализа.
65. Фазово-контрастная микроскопия.
66. Люминесцентная микроскопия.
67. Электронная микроскопия.
68. Правила выполнения лабораторных исследований.
69. Обеспечение качества цитологических и гистологических исследований.
70. Основные методы эвтаназии животных и правила этики.
71. Области биологии, в которых применяются цитологические и гистологические методы.
72. Объекты исследования молекулярной биологии.
73. Методы генетической инженерии.
74. Молекулярно-эволюционный генетический анализ растительных и животных организмов.

8.2.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Промежуточная аттестация обучающихся ведется непрерывно и включает в себя: для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) зачетом/зачетом с оценкой (дифференцированным зачетом), – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине;

для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) экзаменом, – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и семестровую аттестацию (экзамен) – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.

По дисциплинам, завершающимся зачетом/зачетом с оценкой, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 100 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля.

По дисциплинам, завершающимся экзаменом, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 60 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-

балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля и количества баллов, набранных на семестровой аттестации (экзамене).

Система оценивания.

В соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся Волгоградского государственного университета предусмотрена возможность предоставления студентам выполнения дополнительных заданий повышенной сложности (не включаемых в перечень обязательных и, соответственно, в перечень обязательного текущего контроля успеваемости) и получения за выполнение таких заданий «премиальных» баллов, - для поощрения обучающихся, демонстрирующих выдающиеся способности.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

9.1 Основная литература

1. Гашев Сергей Николаевич Математические методы в биологии: анализ биологических данных в системе Statistica [Электронный ресурс]: учебное - Юрайт, 2020. - 207 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/453459>

9.2 Дополнительная литература

1. Пухаренко Ю. В. Статистическая обработка результатов измерений [Электронный ресурс]: учебное - Лань, 2022. - 236 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/224678>

2. Э. Пассарг Наглядная генетика /Э. Пассарг; пер. с англ. под. ред. д-ра. биол. наук Д. В. Ребрикова. – Электрон. изд. – М.: Лаборатория знаний, 2020. – 511 с. – (Наглядная медицина). – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=425263>

3. Яковлев, В. Б. Статистика. Расчеты в Microsoft Excel : учебное пособие для вузов / В. Б. Яковлев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01672-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514005> (дата обращения: 06.12.2023).

В качестве учебно-методического обеспечения могут быть использованы другие учебные, учебно-методические и научные источники по профилю дисциплины, содержащиеся в электронно-библиотечных системах, указанных в п. 11.2 «Электронно-библиотечные системы».

9.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1 <http://elibrary.ru/> - ELIBRARY.RU

2 <https://www.biblio-online.ru/> - ЭБС Юрайт

3 <https://e.lanbook.com/> - ЭБС "Лань"

4 <https://www.kop.ru/handbook/v-pomoshch-uchitelyu/obrazovatelnye-internet-resursy-po-biologii/?ysclid=lpv87mszfv516036870>

Образовательный интернет ресурс по биологии

10. Методические указания по освоению дисциплины для лиц с ОВЗ инвалидов

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального учебного плана (при необходимости), изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях:

- индивидуальные консультации преподавателя;

- максимально полная презентация содержания дисциплины в ЭИОС (в частности, полнотекстовые лекции, презентации, аудиоматериалы, тексты для перевода и анализа и т.п.).

11. Перечень информационных технологий

В учебном процессе активно используются информационные технологии с применением современных средств телекоммуникации, электронные учебники. Каждый обучающийся обеспечен неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. ЭИОС предоставляет открытый доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к электронным библиотечным системам и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин практик.

11.1 Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. 7-zip
2. Microsoft Windows (не ниже XP)
3. Microsoft Office (не ниже 2003)
4. Антивирус Kaspersky
5. Adobe Acrobat Reader
6. Специальное программное обеспечение указывается в методических материалах по ОПОП (при необходимости)

11.2 Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы, в т.ч. электронно-библиотечные системы
(обновление выполняется еженедельно)

Название	Краткое описание	URL-ссылка
Научная электронная библиотека	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.	http://elibrary.ru/
ЭБС "Лань"	Электронно-библиотечная система	https://e.lanbook.com/
ЭБС Znanium.com	Электронно-библиотечная система	https://znanium.com/
ЭБС BOOK.ru	Электронно-библиотечная система	https://www.book.ru/
ЭБС Юрайт	Электронно-библиотечная система	https://www.biblio-online.ru/
Scopus	Scopus – крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. В базе содержится 23700 изданий от 5000 международных издателей, в области естественных, общественных и гуманитарных наук, техники, медицины и искусства.	http://www.scopus.com/
Web of Science	Наукометрическая реферативная база данных журналов и конференций. С платформой Web of Science вы можете получить доступ к непревзойденному объему исследовательской литературы мирового класса, связанной с тщательно отобранным списком журналов, и открыть для себя новую информацию при помощи скрупулезно записанных метаданных и ссылок.	https://apps.webofknowledge.com/
КонсультантПлюс	Информационно-справочная система	http://www.consultant.ru/
Гарант	Информационно-справочная система по законодательству Российской Федерации	http://www.garant.ru/

Научная библиотека ВолГУ им О.В. Иншакова		http://library.volsu.ru/
---	--	---

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа представляют собой специальные помещения, в состав которых входят специализированная мебель и технические средства обучения.

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа/практических занятий представляют собой специальные помещения, в состав которых входят специализированная мебель и технические средства обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС ВолГУ.