

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет агрономии и экологии
Генетики, селекции и семеноводства



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Макаренко А.А.
Протокол от 27.04.2026 № 21

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
МОДУЛЬ 2. СЕЛЕКЦИЯ РАСТЕНИЙ
«СТАТИСТИЧЕСКИЕ И БИОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ГЕНЕТИКЕ И
СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ»

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки: Генетика и селекция в растениеводстве

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 2 года

Объем:
в зачетных единицах: 5 з.е.
в академических часах: 180 ак.ч.

Разработчики:

Доцент, кафедра генетики, селекции и семеноводства
Казакова В.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, утвержденного приказом Минобрнауки от 26.07.2017 № 708, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по семеноводству, селекции и генетике в растениеводстве", утвержден приказом Минтруда России от 14.10.2024 № 563н; "Агроном", утвержден приказом Минтруда России от 20.09.2021 № 644н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1		Председатель методической комиссии/совет а	Бойко Е.С.	Согласовано	28.05.2026
2		Руководитель образовательно й программы	Цаценко Л.В.	Согласовано	28.05.2026

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - приобретение системы знаний о сорте и его модели, исходном материале и методах его создания, методах оценки сортов по хозяйственно – ценным признакам, организации селекции и семеноводства, а также технологий производства высококачественных семян.

Задачи изучения дисциплины:

- осознание значения сорта и гибрида в сельскохозяйственном производстве (повышение урожайности, качества продукции, устойчивости к болезням и вредителям), сортосмены и сортообновления;
- рассмотреть математические модели изменчивости количественных признаков;
- рассмотреть аддитивно-доминантную модель – основную модель генетики количественных признаков;
- рассмотреть методику математической обработки результатов диаллельного анализа на основе теоретико-вероятностной модели;
- рассмотреть модели отбора.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П2 Способен осуществить разработку программы исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства

ПК-П2.1 Знать виды и методику проведения учетов и наблюдений в генетике и селекции растений

Знать:

ПК-П2.1/Зн1 Виды и методику проведения учетов и наблюдений в генетике и селекции растений

Уметь:

ПК-П2.1/Ум1 Использовать методику проведения учетов и наблюдений в генетике и селекции растений

Владеть:

ПК-П2.1/Нв1 Способностью использовать методику проведения учетов и наблюдений в генетике и селекции растений

ПК-П2.2 Современные технологии обработки и представления экспериментальных данных

Знать:

ПК-П2.2/Зн1 Современные технологии обработки и представления экспериментальных данных

Уметь:

ПК-П2.2/Ум1 Использовать современные технологии обработки и представления экспериментальных данных

Владеть:

ПК-П2.2/Нв1 Способностью использования современных технологий обработки и представления экспериментальных данных

ПК-П2.3 Осуществлять критический анализ полученной информации

Знать:

ПК-П2.3/Зн1 Методику осуществления критического анализа полученной информации

Уметь:

ПК-П2.3/Ум1 Осуществлять критический анализ полученной информации

Владеть:

ПК-П2.3/Нв1 Методиками осуществления критического анализа полученной информации

ПК-П2.4 Организовывать и контролировать закладку полевых опытов и проведение их в соответствии с методикой опытного дела по генетике и селекции растений

Знать:

ПК-П2.4/Зн1 Методы организации и контроля закладки полевых опытов и проведение их в соответствии с методикой опытного дела по генетике и селекции растений

Уметь:

ПК-П2.4/Ум1 Организовывать и контролировать закладку полевых опытов и проведение их в соответствии с методикой опытного дела по генетике и селекции растений

Владеть:

ПК-П2.4/Нв1 Способностью организовывать и контролировать закладку полевых опытов и проведение их в соответствии с методикой опытного дела по генетике и селекции растений

ПК-П2.5 Организация проведения экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства.

Знать:

ПК-П2.5/Зн1 Методы организации проведения экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства.

Уметь:

ПК-П2.5/Ум1 Организовать проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства.

Владеть:

ПК-П2.5/Нв1 Способностью организации проведения экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства.

ПК-П6 Способен принимать участие в разработке и внедрении инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции, разрабатывать соответствующую техническую документацию

ПК-П6.1 Принимает участие во внедрении инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции.

Знать:

ПК-П6.1/Зн1 Принципы участия во внедрении инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции.

Уметь:

ПК-П6.1/Ум1 Принимать участие во внедрении инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции.

Владеть:

ПК-П6.1/Нв1 Способен принимать участие во внедрении инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции.

ПК-П6.2 Уметь разрабатывать документацию, сопровождающую разные этапы разработки и внедрения инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции

Знать:

ПК-П6.2/Зн1 Методы разработки документации, сопровождающей разные этапы разработки и внедрения инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции

Уметь:

ПК-П6.2/Ум1 Разрабатывать документацию, сопровождающую разные этапы разработки и внедрения инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции

Владеть:

ПК-П6.2/Нв1 Способен разрабатывать документацию, сопровождающую разные этапы разработки и внедрения инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции

ПК-П6.3 Владеть базовыми навыками работы в области инновационного бизнеса, связанного с разработкой и внедрением инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции

Знать:

ПК-П6.3/Зн1 Базовые навыки работы в области инновационного бизнеса, связанного с разработкой и внедрением инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции

Уметь:

ПК-П6.3/Ум1 Пользоваться базовыми навыками работы в области инновационного бизнеса, связанного с разработкой и внедрением инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции

Владеть:

ПК-П6.3/Нв1 Базовыми навыками работы в области инновационного бизнеса, связанного с разработкой и внедрением инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Статистические и биометрические методы в генетике и селекции растений» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 2, 3.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Второй семестр	72	2	33	1		12	20	39	Зачет
Третий семестр	108	3	53	3		20	30	28	Экзамен (27)
Всего	180	5	86	4		32	50	67	27

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Планирование полевого эксперимента. Основные приемы научного исследования.	7		1	2	4	ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3 ПК-П2.4
Тема 1.1. Планирование полевого эксперимента. Основные приемы научного исследования.	7		1	2	4	ПК-П2.5 ПК-П6.1 ПК-П6.2 ПК-П6.3
Раздел 2. Статистический анализ выборочной совокупности	33		5	8	20	ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3
Тема 2.1. Признаки, их свойства и классификация. Источники варьирования признаков	8		1	2	5	ПК-П2.4 ПК-П2.5 ПК-П6.1
Тема 2.2. Статистический анализ выборочной совокупности	8		1	2	5	ПК-П6.2 ПК-П6.3
Тема 2.3. Законы статистического распределения	8		1	2	5	
Тема 2.4. Типы распределений	9		2	2	5	
Раздел 3. Статистическая связь между признаками и методы её измерения	31		6	10	15	ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3

Тема 3.1. Оценка достоверности статистических показателей	9		2	2	5	ПК-П2.4 ПК-П2.5
Тема 3.2. Статистический анализ изменчивости качественных признаков	11		2	4	5	ПК-П6.1 ПК-П6.2 ПК-П6.3
Тема 3.3. Статистическая связь между признаками и методы её измерения	11		2	4	5	
Раздел 5. Определение величины и направления связи между признаками	22		6	12	4	ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3 ПК-П2.4
Тема 5.1. Определение величины и направления связи между признаками	22		6	12	4	ПК-П2.5 ПК-П6.1 ПК-П6.2 ПК-П6.3
Раздел 6. Дисперсионные модели признаков	24		6	8	10	ПК-П2.1 ПК-П2.2
Тема 6.1. Дисперсионные модели признаков	13		4	4	5	ПК-П2.3 ПК-П2.4
Тема 6.2. Пробит-анализ. Статистический метод – пробит-анализ. Алгоритм проведения пробит-анализа	11		2	4	5	ПК-П2.5 ПК-П6.1 ПК-П6.2 ПК-П6.3
Раздел 7. Коэффициент наследуемости признака	32		8	10	14	ПК-П2.1 ПК-П2.2
Тема 7.1. Оценка комбинационной способности исходного материала и определение наследуемости признаков	15		4	6	5	ПК-П2.3 ПК-П2.4 ПК-П2.5 ПК-П6.1 ПК-П6.2
Тема 7.2. Коэффициент наследуемости признака	17		4	4	9	ПК-П6.3
Раздел 8. Промежуточная аттестация	4	4				ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3
Тема 8.1. Зачет	1	1				ПК-П2.4 ПК-П2.5
Тема 8.2. Экзамен	3	3				ПК-П6.1 ПК-П6.2 ПК-П6.3
Итого	153	4	32	50	67	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Планирование полевого эксперимента. Основные приемы научного исследования.
(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 1.1. Планирование полевого эксперимента. Основные приемы научного исследования.
(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Планирование полевого эксперимента. Основные приемы научного исследования. Основные требования к проведению полевого эксперимента. Методы расположения полевого опыта

Раздел 2. Статистический анализ выборочной совокупности

(Лекционные занятия - 5ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)

Тема 2.1. Признаки, их свойства и классификация. Источники варьирования признаков

(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Задачи и методы математической статистики.

Построение вариационных рядов

Понятие о совокупности

Признаки, их свойства и классификация

Источники варьирования признаков

Вариационный ряд

Построение вариационного ряда

Тема 2.2. Статистический анализ выборочной совокупности

(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Статистический анализ выборочной совокупности
Статистические показатели, характеризующие совокупность

Тема 2.3. Законы статистического распределения

(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Законы статистического распределения

Вероятность и её определение Теоремы сложения и умножения вероятностей

Тема 2.4. Типы распределений

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Нормальное распределение Биномиальное распределение

Распределение Пуассона

Асимметричное и эксцессивное распределения

Трансгрессивное распределение

Раздел 3. Статистическая связь между признаками и методы её измерения

(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 15ч.)

Тема 3.1. Оценка достоверности статистических показателей

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Оценка достоверности статистических показателей

Проблема достоверности в статистике

Тема 3.2. Статистический анализ изменчивости качественных признаков

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Статистический анализ изменчивости качественных признаков

Метод хи-квадрат и его применение в генетике и селекции растений

Тема 3.3. Статистическая связь между признаками и методы её измерения

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Статистическая связь между признаками и методы её измерения

Раздел 5. Определение величины и направления связи между признаками
(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 12ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 5.1. Определение величины и направления связи между признаками

(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 12ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Определение величины и направления связи между признаками Коэффициент корреляции r
коэффициент регрессии b Генетический коэффициент корреляции
между признаками
Ранговый коэффициент связи по Спирмену
Полихорический показатель связи

Раздел 6. Дисперсионные модели признаков

(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 6.1. Дисперсионные модели признаков

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Дисперсионный анализ.

Дисперсионные модели признаков

Тема 6.2. Пробит-анализ. Статистический метод – пробит-анализ. Алгоритм проведения пробит-анализа

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Пробит-анализ. Статистический метод – пробит-анализ. Алгоритм проведения пробит-анализа

Раздел 7. Коэффициент наследуемости признака

(Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 14ч.)

Тема 7.1. Оценка комбинационной способности исходного материала и определение наследуемости признаков

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Оценка комбинационной способности исходного материала и определение наследуемости признаков

Тема 7.2. Коэффициент наследуемости признака

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 9ч.)

Коэффициент наследуемости признака. Алгоритмы вычисления коэффициента наследуемости в широком смысле (H^2) при помощи коэффициентов корреляции и регрессии. Алгоритм вычисления коэффициента наследуемости в широком смысле (H^2)

Раздел 8. Промежуточная аттестация

(Внеаудиторная контактная работа - 4ч.)

Тема 8.1. Зачет

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Проведение промежуточной аттестации в форме зачета

Тема 8.2. Экзамен

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Планирование полевого эксперимента. Основные приемы научного исследования.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Статистическая обработка данных – это
 - А. методы и приемы получения, систематизации, обработки и представления статистических данных об изучаемых объектах, процессах и явлениях в целях принятия обоснованных научных и практических решений
 - Б. исследование качественных отношений
 - В. изучение пространственных форм
 - Г. элемент изучения метафизических параметров
2. Статистическая обработка данных позволяет обосновать ответы на вопросы
 - А. случайно или закономерно изучаемое явление; как зависит результативный признак от факторного (зависимость урожайности от дозы внесения удобрений, при прочих равных условиях)
 - Б. по актуальным проблемам совершенствования хозяйственного механизма
 - В. с целью выявления и пропагандирования передового отечественного опыта
 - Г. с целью выявления и пропагандирования передового зарубежного опыта
3. Статистический анализ конкретных данных проводится в рамках...
 - А. логики
 - Б. эконометрики
 - В. высшей математики
 - Г. математической статистики
4. Множество из n объектов, отобранных случайным образом из генеральной совокупности, называется (какой?) совокупностью
 - А. выборочной
 - Б. генеральной
 - В. полной
 - Г. сплошной
5. Объем выборочной совокупности это количество всех объектов (какой?) совокупности
 - А. выборочной
 - Б. генеральной
 - В. полной
 - Г. статистической
6. Общепринятыми методами статистической обработки в агрономии являются:
 - А. математические приемы
 - Б. формулы
 - В. способы количественных расчетов
 - Г. учет
7. Общепринятыми методами научных исследований в агрономии, применимыми к статистической обработке, являются:
 - А. учет
 - Б. наблюдение
 - В. эксперимент
 - Г. маршрутное обследование
8. Основными методами агрономического исследования, применимыми к статистической обработке, являются:
 - А. агрохимический
 - Б. лабораторный

- В. вегетационный
- Г. лизиметрический
- Д. полевой

9. Методы вычисления элементарных математических статистик:

- А. мода
- Б. медиана
- В. фактор
- Г. выборочное среднее (среднее арифметическое)
- Д. разброс (иногда эту величину называют размахом)

10. Изучение статистических методов позволяет:

- А. определить среднее значение признаков и пределы их колебаний
- Б. показать существенность различий между средними значениями признаков
- В. доказать достоверность опытных данных
- Г. рассчитать точность опыта и определить величину случайных ошибок
- Д. заставить плохой опыт дать хорошие результаты

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что такое наследуемость (h^2) в биометрической генетике и как её используют в селекции растений?

Что такое наследуемость (h^2) в биометрической генетике и как её используют в селекции растений?

2. Какой статистический показатель отражает степень разброса значений признака относительно среднего в выборке растений?

- А) Мода
- Б) Медиана
- В) Стандартное отклонение
- Г) Коэффициент корреляции

3. Сопоставьте статистический термин с его практическим применением в селекции:

- А) Оценка стабильности сорта по признаку в разных условиях (чем ниже, тем стабильнее) - 1) Коэффициент вариации (CV)
- Б) Измерение силы связи между признаками (например, между высотой растения и урожайностью) - 2) Корреляция (r)
- В) Указание диапазона, в котором с заданной вероятностью находится истинное среднее значение признака (например, средняя урожайность) - 3) Доверительный интервал

4. Выберите три условия/требования, важные для корректного проведения полевого сортоиспытания с последующей статистической обработкой:

- А) Достаточное число повторностей для снижения ошибки и повышения мощности теста
- Б) Произвольное размещение сортов без рандомизации для удобства учёта
- В) Выравнивание условий внутри блоков (если используется RCBD) по ключевым факторам (влажность, освещённость)
- Г) Единые агротехнические приёмы (сроки посева, нормы высева, уход) для всех вариантов
- Д) Использование разных методов учёта урожайности для разных сортов для большей объективности

5. Укажите три показателя, которые используют для характеристики изменчивости и качества выборки в биометрии растений:

- А) Среднее арифметическое
- Б) Стандартная ошибка среднего
- В) Число листьев на одном растении как единственный критерий отбора
- Г) Дисперсия
- Д) Субъективная оценка «типичности» образца без измерений

Раздел 2. Статистический анализ выборочной совокупности

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Выборка – это
 - А. все объекты
 - Б. часть объектов
 - В. один объект
 - Г. не менее 100 объектов
2. Количество объектов определяет в выборке
 - А. объем
 - Б. массу
 - В. множество величин
 - Г. иные параметры
3. Относительная ошибка опыта измеряется в
 - А. процентах
 - Б. иных единицах измерения
 - В. интервалах
 - Г. интегралах
4. Точность опыта оценивается
 - А. коэффициентом вариации $V1\%$
 - Б. относительной ошибкой опыта $Sx \%$
 - В. абсолютной ошибкой выборки Sx
 - Г. распределением частот f по значениям Xn
5. Решение вопроса о существенности различий сводится к проверке
 - А. нулевой гипотезы H_0
 - Б. предположительной гипотезы
 - В. опровержения нулевой гипотезы
 - Г. ошибки опыта
6. Методом определения существенности различий между выборками по доверительному интервалу можно сравнить результаты:
 - А. двух экспериментов
 - Б. одного эксперимента
 - В. двух и более экспериментов
 - Г. только более четырех экспериментов
7. Методы для установления тесноты зависимости между признаками в статистической обработке, позволяющие определить силу и форму связи:
 - А. корреляционный анализ
 - Б. лизиметрический анализ
 - В. регрессионный анализ
 - Г. лабораторный анализ
8. Методы вычисления основных статистических показателей используются для характеристики:
 - А. больших и малых выборок
 - Б. больших выборок
 - В. не используются для малых выборок
 - Г. малых выборок
9. Статистические методы обработки данных можно разделить на следующие группы:
 - А. по способу получения экспериментальных данных: активный и пассивный эксперимент
 - Б. по цели обработки данных: анализ вариационных рядов, выборочный метод, проверка статистических гипотез и другие; – аналитические (количественная оценка и анализ зависимостей, описывающих изучаемые объекты (процессы) – дисперсионный анализ, регрессионный анализ, анализ рядов динамики и другие)
 - В. по способу закладки лабораторного или полевого опыта
 - Г. в селекционно-генетических исследованиях при изучении влияния поражающих факторов

(излучения, мутагены, пестициды и т.п.) на биологические организмы используется специальный статистический метод – пробит-анализ

10. Полевой опыт должен быть правильно спланирован на основе подразумевает слагающих его элементов:

- А. количества вариантов
- Б. схемы опыта
- В. повторности и повторения
- Г. без учёта территориального расположения

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Сопоставьте тип экспериментального дизайна с его назначением в сортоиспытаниях:

- А) Подходит для однородных участков, где нет выраженных градиентов почвы/влаги - 1) Полностью рандомизированный план
- Б) Учитывает неоднородность участка (например, уклон, влажность), группируя повторы в блоки - 2) Рандомизированные полные блоки
- В) Используется при наличии двух источников неоднородности (строки и столбцы) - 3) Латинский квадрат

2. Что означает статистически значимая разница ($p < 0.05$) между сортами в дисперсионном анализе?

- А) Разница точно вызвана генетическими различиями, среда не влияет
- Б) Вероятность того, что наблюдаемые различия возникли случайно, меньше 5 %
- В) Один сорт однозначно лучше другого во всех условиях
- Г) Ошибки измерений отсутствуют

3. Объясните суть дисперсионного анализа (ANOVA) в контексте сортоиспытаний и зачем он нужен селекционеру

Объясните суть дисперсионного анализа (ANOVA) в контексте сортоиспытаний и зачем он нужен селекционеру

4. Укажите три области применения молекулярных маркеров в растениеводстве:

- А) Паспортизация сортов и проверка сортовой чистоты семян
- Б) Филогенетические исследования и уточнение родства между видами/сортами
- В) Точное определение влажности почвы в зоне корней
- Г) Поиск генов устойчивости и картирование QTL (количественных локусов признаков)
- Д) Автоматическое управление поливом через датчики влажности

5. Сопоставьте статистический метод/показатель с типичной задачей, которую он решает в генетике и селекции растений:

- А) Проверка, различаются ли средние значения признака у двух сортов при заданном уровне значимости - 1. t-критерий Стьюдента
- Б) Прогноз, насколько эффективно будет отбор по фенотипу - 2. Коэффициент наследуемости (h^2)
- В) Моделирование зависимости признака от факторов (влажность, температура, доза удобрения) и оценка вклада каждого фактора - 3. Регрессионный анализ
- Г) Проверка соответствия наблюдаемого расщепления признаков в потомстве теоретически ожидаемому - 4. Хи-квадрат (χ^2)

Раздел 3. Статистическая связь между признаками и методы её измерения

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Корреляционный анализ сводится к

- А. установлению формы зависимости
- Б. измерению тесноты связи
- В. нахождению средней
- Г. нахождению вариации

2. Регрессионный анализ сводится к

- А. измерению тесноты связи
- Б. установлению формы зависимости
- В. нахождению средней
- Г. нахождению вариации

3. Показатель, с помощью которого оценивается существенность различий между экспериментальными данными, называется

- А. НСР (наименьшая существенная разность)
- Б. f (распределение частот)
- В. I (размер интервала)
- Г. $\bar{X}$ (средняя арифметическая)

4. Количественная изменчивость – это такая изменчивость, при которой различия между вариантами выражаются

- А. количеством
- Б. качественными характеристиками
- В. средним арифметическим
- Г. ошибкой выборки

5. Методы оценки существенных различий между экспериментальными данными в статистической обработке:

- А. определение существенности различий между выборками по доверительному интервалу
- Б. определение существенности различий по результатам визуальных наблюдений
- В. определение существенности различий между выборками по НСР
- Г. определение отсутствия различий по результатам лабораторного опыта

6. Для статистической обработки используют метод (какого?) анализа

- А. дисперсионного
- Б. корреляционного
- В. ступенчатого
- Г. регрессионного

7. Дисперсионный анализ позволяет:

- А. одновременно обрабатывать данные нескольких вариантов
- Б. вместо индивидуальных ошибок, средних по каждому варианту в дисперсионном анализе использовать обобщенную ошибку средних $\bar{S}\%$, которая опирается на большое количество наблюдений, и следовательно является надежной базой для оценок
- В. при оценке существенности различий между вариантами находить одну НСР для всех вариантов, по которой делаются выводы
- Г. обрабатывать данные простых и сложных, однолетних и многолетних, однофакторных и многофакторных опытов
- Д. обрабатывать данные только многофакторных опытов

8. При изучении прибавки урожайности относительно контроля в опыте должна быть:

- А. 4-кратная повторность
- Б. 2-кратная повторность
- В. 6-кратная повторность
- Г. 1-кратная повторность

9. В области $\mu \pm \sigma$ лежит _____ % всех наблюдений

- А. 68, 26
- Б. 95, 46
- В. 99, 73
- Г. 78, 63

10. Ошибка при уровне вероятности 95% составляет _____ %

- А. 5
- Б. 1
- В. 2
- Г. 3

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что такое стандартная ошибка среднего (SEM) и почему она важна при интерпретации результатов сортоиспытаний?

Что такое стандартная ошибка среднего (SEM) и почему она важна при интерпретации результатов сортоиспытаний?

2. В чём разница между повторяемостью (repeatability) и наследуемостью, и зачем селекционеру знать оба показателя?

В чём разница между повторяемостью (repeatability) и наследуемостью, и зачем селекционеру знать оба показателя?

3. Какой показатель используют для нормированной оценки разброса признака, чтобы сравнивать вариабельность разных признаков (например, высоту и массу зерна)?

- А) Дисперсия
- Б) Коэффициент вариации (CV)
- В) Медиана
- Г) Мода

4. Сопоставьте тип распределения с ситуацией в селекции, где оно уместно:

- А) Число поражённых болезнью растений в выборке (бинарный исход) - 1) Нормальное
- Б) Масса зерна с растения (множество мелких эффектов генов и среды) - 2) Биномиальное
- В) Число колосков на растении при редкой мутации (счёт событий за фиксированный интервал) - 3) Пуассона

5. Сопоставьте статистический тест с условием его корректного применения:

- А) Данные не нормальны, есть выбросы, выборка малая - 1) t-критерий Стьюдента
- Б) Данные нормальны, дисперсии сравнимы, выборка не слишком мала - 2) Критерий Манна-Уитни
- В) Сравнение более двух групп при отсутствии нормальности - 3) Критерий Краскела-Уоллиса

6. Выберите три фактора, которые увеличивают мощность статистического теста при сравнении сортов:

- А) Увеличение числа повторностей
- Б) Рост остаточной дисперсии
- В) Увеличение реального различия между сортами (эффект)
- Г) Снижение уровня значимости с 0.05 до 0.01
- Д) Уменьшение остаточной дисперсии (например, за счёт лучшего дизайна опыта)

Раздел 5. Определение величины и направления связи между признаками

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Выборочное уравнение прямой линии регрессии Y на X имеет вид. Тогда выборочное среднее признака X равно...

- А. -1, 2
- Б. +1, 2
- В. +2, 4
- Г. -2, 4

2. Выборочное уравнение прямой линии регрессии Y на X имеет вид. Тогда выборочное среднее признака X равно

- А. 2, 6
- Б. -2, 6
- В. 0, 56
- Г. -0, 56

3. Выборочное уравнение прямой линии регрессии Y на X имеет вид. Тогда выборочное среднее признака X равно...

- А. 1, 7
- Б. -1, 7

В. 3, 1

В. -3, 1

4. Выборочное уравнение прямой линии регрессии Y на X имеет вид. Тогда выборочное среднее признака X равно...

А. -0, 8

Б. 0, 8

В. -2, 7

Г. 2, 7

5. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид . Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен...

А. -0, 8

Б. 2

В. -2

Г. 0, 8

6. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен...

А. 0, 7

Б. 1

В. -1

Г. -0, 7

7. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен...

А. -3

Б. 0, 75

В. 3

Г. -0, 75

8. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен...

А. -2

Б. 2

В. 0, 9

Г. -0, 9

Раздел 6. Дисперсионные модели признаков

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. При построении выборочного уравнения парной регрессии вычислены: выборочный коэффициент корреляции 0, 75 и выборочные средние квадратические отклонения 1, 1 и 2, 2. Тогда выборочный коэффициент регрессии Y на X равен

А. 1, 5

Б. -1, 5

В. 0, 35

Г. 1, 85

2. При построении выборочного уравнения парной регрессии вычислены: выборочный коэффициент корреляции 0, 65 и выборочные средние квадратические отклонения 0, 9 и 1, 8. Тогда выборочный коэффициент регрессии Y на X равен...

А. -1, 3

Б. 1, 3

В. 0, 25

Г. 1, 35

3. При построении выборочного уравнения парной регрессии вычислены: выборочный коэффициент корреляции 0, 85 и выборочные средние квадратические отклонения 1, 2 и 2, 4. Тогда выборочный коэффициент регрессии Y на X равен...

- А. 1, 95
- Б. 0, 15
- В. 1, 7
- Г. -1, 7

4. При построении выборочного уравнения парной регрессии вычислены: выборочный коэффициент корреляции 0, 95 и выборочные средние квадратические отклонения 1, 4 и 2, 8. Тогда выборочный коэффициент регрессии $\bar{Y}$ на $\bar{X}$ равен...

- А. 1, 35
- Б. -1, 9
- В. 0, 35
- Г. 1, 9

5. При построении выборочного уравнения парной регрессии вычислены: выборочный коэффициент корреляции 0, 8 и выборочные средние квадратические отклонения 1, 7 и 3, 4. Тогда выборочный коэффициент регрессии $\bar{Y}$ на $\bar{X}$ равен...

- А. 1, 6
- Б. -1, 6
- В. 0, 65
- Г. 1, 25

Раздел 7. Коэффициент наследуемости признака

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. По форме корреляция может быть?

- А. прямолинейной
- Б. криволинейной
- В. прямой
- Г. обратной

2. По направлению прямолинейная корреляция делится на?

- А. прямую
- Б. обратную
- В. отрицательную
- Г. положительную
- Д. криволинейную
- Е. качественную

3. Если критерий Фишера фактически для факторов А, В и АВ меньше теоретического, то нулевая гипотеза

Если критерий Фишера фактически для факторов А, В и АВ меньше теоретического, то нулевая гипотеза

4. Какой критерий чаще используется на практике при сортоиспытании?

- А. сравнение средних
- Б. выборочная дисперсия
- В. среднее квадратичное отклонение
- Г. коэффициент вариации
- Д. стандартное отклонение

5. Синонимом термина «дисперсия» является:

- А. количество
- Б. совокупность
- В. качество
- Г. вариация

Раздел 8. Промежуточная аттестация

Форма контроля/оценочное средство:

Вопросы/Задания:

.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Второй семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-П2.1 ПК-П6.1 ПК-П2.2 ПК-П6.2 ПК-П2.3 ПК-П6.3 ПК-П2.4 ПК-П2.5

Вопросы/Задания:

1. 1. Что называется биометрией? Понятие о совокупности.
2. 2. Что называется признаком? На какие два класса разделяют признаки? Какие при-знаки называются мерными, какие - счётными?
3. 3. Что называют вариантой? Что является источником варьирования признаков?
4. 4. Что называют вариационным рядом? Опишите алгоритм построения вариацион-ного ряда.
5. 5. Что называется гистограммой? Что называется полигоном распределения (вариа-ционной кривой)?
6. 6. Какой класс называется модальным?
7. 7. Что называется средней арифметической вариационного ряда? Что называется средней геометрической?
8. 8. Что называется средней квадратической?
9. 9. Что называется средней гармонической?
10. 10. Что называется модой? Что называется медианой?
11. 11. Какие показатели вариации являются основными?
12. 12. Что называется лимитами? Что называется вариансой?
13. 13. Что называется средним квадратическим отклонением?
14. 14. Сформулируйте правило трёх сигм.
15. 15. Сформулируйте понятие степеней свободы.
16. 16. Что называется коэффициентом вариации?
17. 17. Что называется нормированным отклонением?
18. 18. Что называется средним значением класса?
19. 19. Как выбирают условную среднюю A ?

20. 20. Как определяют условное отклонение σ ?

21. 21. Как вычисляется среднее квадратическое отклонение при расчёте % непрямым методом?

22. 22. Что называется ошибкой средней арифметической?

23. 23. Понятие о статистическом распределении и вероятности.

24. 24. Что называется статистическим распределением?

25. 25. Что называется вероятностью?

Третий семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-П2.1 ПК-П6.1 ПК-П2.2 ПК-П6.2 ПК-П2.3 ПК-П6.3 ПК-П2.4 ПК-П2.5

Вопросы/Задания:

1. 1. Какой процесс называется стохастическим?

2. 2. Что является количественной характеристикой вероятности?

3. 3. Сформулируйте и объясните теорему сложения вероятностей.

4. 4. Сформулируйте и объясните теорему умножения вероятностей.

5. 5. Объясните понятия «эмпирическая вероятность» и «теоретическая вероятность». Укажите взаимосвязь между ними.

6. 6. Что называется стохастической совокупностью?

7. 7. Понятие о нормальном распределении.

8. 8. Охарактеризуйте вариационную кривую нормального распределения.

9. 9. Что называют нормированным отклонением?

10. 10. Что называют доверительной вероятностью?

11. 11. Сколько и какие уровни доверительной вероятности используют в биометрии?

12. 12. Что называют уровнем значимости? Сколько и какие уровни значимости используют в биометрии?

13. 13. На каких основаниях исключаются из вариационного ряда резко отклоняющиеся варианты?

14. 14. Понятие о биномиальном распределении.

15. 15. Общая характеристика распределения Пуассона. Для каких практических целей можно использовать закономерности распределения Пуассона?

16. 16. Какое распределение называется асимметричным? Какие причины могут вызвать асимметрию?

17. 17. Какое распределение называется эксцессивным? Какие причины могут вызвать эксцесс

18. 18. Какие причины могут вызвать двухвершинность?

19. 19. Какое распределение называется трансгрессивным? Укажите два свойства транс-грессивных вариационных рядов. Как на практике можно использовать свойства трансгрессивных рядов?

20. 20. Чем отличаются, и как связаны между собой выборочная и генеральная совокупности?

21. 21. Как определяют величину доверительно интервала для μ - средней арифметикой генеральной совокупности?

22. 22. Каков смысл нулевой гипотезы?

23. 23. Как определяется достоверность различий между средними арифметическими двух выборочных совокупностей?

24. 24. Как определяют достоверность различий между средними квадратическими отклонениями и вариансами?

25. 25. Для каких целей может быть использован метод хи-квадрат?

26. 26. Что можно выяснить, используя дисперсионный анализ?

27. 27. Какие три типа дисперсий анализируют в дисперсионном анализе?

28. 28. Что в дисперсионном анализе называют статистическим комплексом?

29. 29. Какие комплексы выделяют исходя из числа учтённых признаков?

30. 30. Какой комплекс называют однофакторным, двухфакторным, многофакторным?

31. 31. Какие комплексы выделяют исходя из особенностей градаций признаков?

32. 32. Что означает понятие «фиксированная градация признаков»?

33. 33. Что означает понятие «случайная градация признаков»?

34. 34. Что означает понятие «иерархическая градация признаков»?

35. 35. Какие комплексы выделяют на основании числа вариантов в градациях?

36. 36. Какой комплекс называют равномерным?
37. 37. Какой комплекс называют неравномерным?
38. 38. Каковы основные элементы и ход (алгоритм) дисперсионного анализа?
39. 39. Как выполняют дисперсионный анализ при одинаковой численности вариант в группах?
40. 40. Как выполняют дисперсионный анализ при различной численности вариант в группах?
41. 41. Каким образом выполняют дисперсионный анализ качественных признаков?
42. 42. Пробит-анализ. Статистический метод – про бит-анализ. Алгоритм проведения про бит-анализа
43. 43. Коэффициент наследуемости признака. Алгоритмы вычисления коэффициента наследуемости в широком смысле (H^2) при помощи коэффициентов корреляции и регрессии.
44. Алгоритм вычисления коэффициента наследуемости в широком смысле (H^2)

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. БИОМЕТРИЯ: учебник / Краснодар: КубГАУ, 2018. - 160 с. - 978-5-00097-616-6. - Текст: непосредственный.
2. БИОМЕТРИЯ: практикум / Краснодар: КубГАУ, 2019. - 179 с. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. ЦЫГИКАЛО С. С. Биометрия в селекции детерминантного томата: монография / ЦЫГИКАЛО С. С., Гиш Р. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 108 с. - Текст: непосредственный.

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека eLibrary

Ресурсы «Интернет»

1. <https://znanium.com/catalog/product/989595> - <https://znanium.com/catalog/product/989595>
2. <https://www.iprbookshop.ru/> - IPRbook
3. <http://mygenome.ru/articles/> - «Мой геном» интернет-портал
4. <http://www.vogis.org/> - ВОГиС (Всероссийское общество)

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Учебная аудитория

710гл

доска интеракт. Smart technologien Board 660 - 0 шт.

746гл

доска интеракт. Smart technologien Board 660 - 0 шт.

Лаборатория

741гл

- 0 шт.

РН-метр-ионметр БПК экс.-001-4(0,4) - 0 шт.

весы HL-4000 - 0 шт.

весы лаб.CAS M-300 - 0 шт.
весы лаб.CAS MW-300 - 0 шт.
видеокамера Panasonic - 0 шт.
влажномер Wile-55 - 0 шт.
диафаноскоп ДСЗ-2 - 0 шт.
измельчитель клейков. ИДК-3М - 0 шт.
инкубатор большой - 0 шт.
инкубатор малый - 0 шт.
Источник питания "Эльф-4" (400V), Россия - 0 шт.
комплект сит .зерновых - 0 шт.
мельница ЛМЦ-1А - 0 шт.
микрометр окулярный МОВ-1-16 - 0 шт.
микроскоп бинокулярный МБС - 0 шт.
пурка ПХ-1 - 0 шт.
термостат ТСО-1М - 0 шт.
фотоаппарат Nikon COOLPIX - 0 шт.
фритюрница Vitek - 0 шт.
Шкаф вытяжной - 0 шт.
экран на треноге - 0 шт.
экран на треноге 203х203 - 0 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом

индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчетливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого

ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; чёткость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

