

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, Руководитель подразделения
Макаренко А.А.
(протокол от 20.05.2024 № 20)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«БИОМЕТРИЯ И СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки: Земледелие

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора: 2024

Срок получения образования: Очная форма обучения – 2 года
Заочная форма обучения – 2 года 5 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

2024

Разработчики:

Заведующий кафедрой, кафедра генетики, селекции и семеноводства Гончаров С.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 35.04.04 Агрономия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 №708, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "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. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - Целью изучения дисциплины «Биометрия и статистические методы исследований» является формирование у магистров углубленных знаний по применению современных информационных и статистических методов анализа в земледелии и растениеводстве.

Задачи изучения дисциплины:

- научиться планировать эксперимент и применять современные методы статистического анализа для его статической обработки;;
- освоить современные пакеты прикладных программ статистической обработки;;
- научиться правильно интерпретировать результаты эксперимента и делать обоснованные выводы;;
- подобрать с помощью статистических методов оптимальные технологии, обеспечивающие высокую продуктивность и сохранение устойчивости агроландшафтов..

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П1 Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области агрономии, а также разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования

ПК-П1.1 Знать современные технологии обработки и представления экспериментальных данных.

Знать:

ПК-П1.1/Зн1 современные технологии обработки и представления экспериментальных данных.

Уметь:

ПК-П1.1/Ум1 : пользоваться современными технологиями обработки и представления экспериментальных данных.

Владеть:

ПК-П1.1/Нв1 способен пользоваться современными технологиями обработки и представления экспериментальных данных.

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Биометрия и статистические методы исследований» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 3, Заочная форма обучения - 4.

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

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

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)
Третий семестр	108	3	35	1		18	16	73	Зачет
Всего	108	3	35	1		18	16	73	

Заочная форма обучения

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)
Четвертый семестр	108	3	15	1	4	4	6	93	Зачет (4) Контроль ная работа
Всего	108	3	15	1	4	4	6	93	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Введение в биометрию.	108	1	18	16	73	ПК-П1.1
Тема 1.1. Задачи биометрии, место в системе наук, методы работы.	6		2		4	
Тема 1.2. Статистические методы анализа полевого опыта	12		4	2	6	

Тема 1.3. Дисперсионный анализ	14		2	2	10
Тема 1.4. Использование пакетов прикладных программ для статистического анализа данных.	12		2		10
Тема 1.5. Работа в MS Excel	19		2	4	13
Тема 1.6. Работа в Statistica	20			4	16
Тема 1.7. Планирование эксперимента	12		2	2	8
Тема 1.8. Интерпретация результатов анализа	12		4	2	6
Тема 1.9. Итоговая аттестация	1	1			
Итого	108	1	18	16	73

Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Введение в биометрию.	104	1	4	6	93	ПК-П1.1
Тема 1.1. Задачи биометрии, место в системе наук, методы работы.	14		1	1	12	
Тема 1.2. Статистические методы анализа полевого опыта	26		1	1	24	
Тема 1.3. Дисперсионный анализ	35		1	2	32	
Тема 1.4. Использование пакетов прикладных программ для статистического анализа данных.	28		1	2	25	
Тема 1.5. Работа в MS Excel						
Тема 1.6. Работа в Statistica						
Тема 1.7. Планирование эксперимента						
Тема 1.8. Интерпретация результатов анализа						
Тема 1.9. Итоговая аттестация	1	1				
Итого	104	1	4	6	93	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Введение в биометрию.

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 93ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 18ч.; Практические занятия - 16ч.; Самостоятельная работа - 73ч.)

Тема 1.1. Задачи биометрии, место в системе наук, методы работы.

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Задачи биометрии, место в системе наук, методы работы.

Тема 1.2. Статистические методы анализа полевого опыта

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 24ч.; Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Статистические методы анализа полевого опыта

Тема 1.3. Дисперсионный анализ

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 32ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Дисперсионный анализ

Тема 1.4. Использование пакетов прикладных программ для статистического анализа данных.

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 25ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Использование пакетов прикладных программ для статистического анализа данных.

Тема 1.5. Работа в MS Excel

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 13ч.)

Работа в MS Excel

Тема 1.6. Работа в Statistica

(Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 16ч.)

Работа в Statistica

Тема 1.7. Планирование эксперимента

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Планирование эксперимента

Тема 1.8. Интерпретация результатов анализа

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Интерпретация результатов анализа

Тема 1.9. Итоговая аттестация

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

ИТ

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение в биометрию.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Кто первым применил статистический подход в генетике?

- 1 Н.И. Вавилов
- 2 И.А. Мичурин
- 3 Ч. Дарвин
- 4 Г. Мендель

2. Основной метод оценки соответствия расщепления теоретически ожидаемому?

- 1 Корреляционный анализ
- 2 Хи-квадрат
- 3 Регрессионный анализ
- 4 Дисперсионный анализ

3. Корреляционный анализ используют для

- 1 Группировки объектов в классы
- 2 Оценки достоверности опыта
- 3 Поиска индивидуальных различий
- 4 Выявления сопряженности варьирования признаков

4. Первый этап любого исследования генетики количественных признаков

- 1 Математическая обработка
- 2 Гибридизация
- 3 Подбор пар для скрещивания
- 4 Планирование эксперимента

5. Главный принцип однофакторного эксперимента

- 1 Принцип единственного различия
- 2 Отсутствие повторностей
- 3 Учет всех возможных влияний среды
- 4 Выбор правильного сорта-стандарта

6. Оценить достоверность различий образцов в предварительном сортоиспытании можно с помощью

- 1 Корреляционного анализа
- 2 Метода хи-квадрат
- 3 Регрессионного анализа
- 4 Дисперсионного анализа

7. Дисперсионный анализ позволяет

- 1 Разбить образцы на классы
- 2 Доказать существенность различий и степень влияния фактора
- 3 Выявить степень генетического родства
- 4 Рассчитать ОКС и СКС

8. Что такое ОКС?

Что такое ОКС?

9. Что такое СКС?

Специфическая комбинационная способность (без учета регистра)

10. Для оценки ОКС применяют

- 1 Корреляционный анализ
- 2 Реципрокные скрещивания
- 3 Топ-кросс
- 4 Дисперсионный анализ

11. Достоверно оценить СКС позволяет

- 1 Метод хи-квадрат
- 2 Двухфакторный дисперсионный анализ
- 3 Топ-кросс

4 Метод диаллельных скрещиваний

12. Линии, с которыми скрещивают все образцы для оценки ОКС называются

1 Стандарты

2 Пробники

3 Тестеры

4 Контроли

13. Если у вас 20 линий и 3 тестера для оценки ОКС нужно получить

1 60 гибридов

2 30 гибридов

3 90 гибридов

4 120 гибридов

14. Сколько гибридов необходимо получить для оценки ОКС и СКС по полной диаллельной схеме у 100 линий?

1 9000

2 200

3 9900

4 10000

15. Сколько гибридов необходимо получить для оценки ОКС и СКС по неполной диаллельной схеме у 100 линий?

1 4950

2 10000

3 5000

4 100000

16. Главный недостаток метода диаллельного анализа

1 Необходимость компьютерной обработки

2 Высокая трудоемкость

3 Недостоверность

4 Низкая информативность

17. Главный недостаток метода топ-красса

1 Высокие трудозатраты

2 Низкая достоверность

3 Необходимость проведения скрещиваний

4 Невозможность выделить все лучшие гибридные комбинации

18. Оценка ОКС и СКС необходима главным образом в селекции

1 на гетерозис

2 сортов-самоопылителей

3 плодовых культур

4 вегетативно размножающихся культур

19. Методы оценки комбинационной способности впервые были разработаны в селекции

1 Кукурузы

2 Пшеницы

3 Риса

4 Рапса

20. Для оценки пригодности сорта к возделыванию в разных регионах используют

1 Конкурсное сортоиспытание

2 Экологическое сортоиспытание

3 Предварительное сортоиспытание

4 Производственное сортоиспытание

21. Передача сорта на государственное сортоиспытание осуществляется по результатам

1 Экологического сортоиспытания

2 Производственного сортоиспытания

- 3 Предварительного сортоиспытания
- 4 Конкурсного сортоиспытания

22. Сортоиспытание, по результатам которого сорт может быть внесен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, называется

- 1 Государственным
- 2 Производственным
- 3 Экологическим
- 4 Предварительным

23. Взаимодействие генотип x среда можно выявить в

- 1 Экологическом сортоиспытании
- 2 Производственном сортоиспытании
- 3 Конкурсном сортоиспытании
- 4 Предварительном сортоиспытании

24. Прогнозировании гетерозиса осуществляется за счет

- 1 Биохимического анализа
- 2 Молекулярного анализа
- 3 Цитологических исследований
- 4 Оценки ОКС и СКС

25. Показатель размаха варьирования признака

- 1 Критерий Фишера
- 2 Оценка ОКС
- 3 Коэффициент регрессии
- 4 Коэффициент вариации

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Третий семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-П1.1

Вопросы/Задания:

- 1. Биометрия как наука, ее задачи.
- 2. Место биометрии в селекционных программах.
- 3. Основы статистических методов исследований.
- 4. Использование статистики в селекции.
- 5. Планирование эксперимента
- 6. Оценка продуктивности сортов и гибридов в однофакторном и двухфакторных опытах.
- 7. Статистическая обработка результатов сортоиспытаний
- 8. Особенности статистической обработки результатов экологического сортоиспытания.
- 9. Оценка комбинационной способности линий в гетерозисной селекции.

10. Общая комбинационная способность. Методы оценки.
11. Специфическая комбинационная способность. Методы оценки.
12. Оценка гетерозиса и его прогнозирование. Использование в селекции.
13. Взаимодействие «генотип x среда». Применение в селекции
14. Возможности пакета MS Excel для статистического анализа.
15. Использование пакета Статистика для статистического анализа.
16. НСР. Сущность, применение.
17. Особенности статистического анализа двух и многолетних данных.
18. Применимость статистических методов в полевом опыте.
19. Обработка данных полевого опыта в MS Excel.
20. Обработка данных полевого опыта в программе Статистика
21. Метод диаллельных скрещиваний Хеймана. Графический анализ
22. Метод диаллельных скрещиваний Хеймана. Генетические параметры
23. Метод диаллельных скрещиваний Хеймана. Преимущества и ограничения
24. Метод диаллельных скрещиваний Хеймана. Применение в селекции.
25. Корреляционный анализ.
26. Кластерный анализ.
27. Базовые статистические параметры.
28. Оценка достоверности опыта.
29. Построение гистограмм распределения и графический анализ.
30. Использование пакетов прикладных программ для статистического анализа.
31. Возможности пакета MS Excel для статистического анализа.
32. Использование пакета Статистика для статистического анализа.

*Заочная форма обучения, Четвертый семестр, Зачет
Контролируемые ИДК: ПК-П1.1*

Вопросы/Задания:

1. Биометрия как наука, ее задачи.
2. Место биометрии в селекционных программах
3. Основы статистических методов исследований.
4. Использование статистики в селекции.
5. Планирование эксперимента
6. Оценка продуктивности сортов и гибридов в однофакторном и двухфакторных опытах.
7. Статистическая обработка результатов сортоиспытаний
8. Особенности статистической обработки результатов экологического сортоиспытания.
9. Оценка комбинационной способности линий в гетерозисной селекции.
10. Общая комбинационная способность. Методы оценки.
11. Специфическая комбинационная способность. Методы оценки.
12. Оценка гетерозиса и его прогнозирование. Использование в селекции.
13. Взаимодействие «генотип x среда». Применение в селекции
14. Возможности пакета MS Excel для статистического анализа.
15. Использование пакета Статистика для статистического анализа.
16. НСР. Сущность, применение.
17. Особенности статистического анализа двух и многолетних данных.
18. Применимость статистических методов в полевом опыте.
19. Обработка данных полевого опыта в MS Excel.
20. Обработка данных полевого опыта в программе Статистика
21. Метод диаллельных скрещиваний Хеймана. Графический анализ
22. Метод диаллельных скрещиваний Хеймана. Генетические параметры

Заочная форма обучения, Четвертый семестр, Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Биометрия как наука, ее задачи.
2. Место биометрии в селекционных программах.
3. Основы статистических методов исследований.
4. Использование статистики в селекции.
5. Планирование эксперимента
6. Оценка продуктивности сортов и гибридов в однофакторном и двухфакторных опытах.
7. Статистическая обработка результатов сортоиспытаний
8. Особенности статистической обработки результатов экологического сортоиспытания.
9. Оценка комбинационной способности линий в гетерозисной селекции.
10. Общая комбинационная способность. Методы оценки.
11. Специфическая комбинационная способность. Методы оценки.
12. Оценка гетерозиса и его прогнозирование. Использование в селекции.

Биометрия как наука, ее задачи.

2. Место биометрии в селекционных программах.
3. Основы статистических методов исследований.
4. Использование статистики в селекции.
5. Планирование эксперимента
6. Оценка продуктивности сортов и гибридов в однофакторном и двухфакторных опытах.
7. Статистическая обработка результатов сортоиспытаний
8. Особенности статистической обработки результатов экологического сортоиспытания.
9. Оценка комбинационной способности линий в гетерозисной селекции.
10. Общая комбинационная способность. Методы оценки.
11. Специфическая комбинационная способность. Методы оценки.
12. Оценка гетерозиса и его прогнозирование. Использование в селекции.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. КАЗАКОВА В. В. Биоинформатика и геномика: учеб. пособие / КАЗАКОВА В. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2024. - 119 с. - 978-5-907817-14-2. - Текст: непосредственный.
2. Генетика и биометрия. Часть 1: учебное пособие / пос. Караваево: КГСХА, 2021. - 80 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/252149.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Павлов М. Н. Биометрия: учебное пособие / Павлов М. Н.. - Тверь: Тверская ГСХА, 2023. - 95 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/362612.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

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

Профессиональные базы данных

1. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ
2. <https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary

Ресурсы «Интернет»

1. <http://e.lanbook.com/> - Издательство «Лань»

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

725гл

доска ДК11Э2410 - 1 шт.

стол аудиторный - 14 шт.

стул ISO BLACK - 28 шт.

731гл

- 0 шт.

Интерактивная панель и сенсорная маркерная доска Intech PRO - 1 шт.

Кассетные шторы блэкаут с логотипом 1.20*1,98 - 3 шт.

Сплит-система Centek CT-65F12 - 1 шт.

стол письменный 1350*600*70 с царгой - 16 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, прочесть 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 плоскостную 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», «прожектор» 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,

отчётливо, 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 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; четкость 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)