

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)  
«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: 2024

Срок получения образования: 2 года

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

2024

**Разработчики:**

Доцент, кафедра генетики, селекции и семеноводства  
Казакова В.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	Генетики, селекции и семеноводства	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Гончаров С.В.	Согласовано	19.07.2024

## 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-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-П6.3 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 видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

#### 4. Объем дисциплины 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

##### 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, соответствующие результатам освоения программы
<b>Раздел 1. Планирование полевого эксперимента. Основные приемы научного исследования.</b>	<b>7</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	ПК-П2.1 ПК-П2.4
Тема 1.1. Планирование полевого эксперимента. Основные приемы научного исследования.	7		1	2	4	
<b>Раздел 2. Статистический анализ выборочной совокупности</b>	<b>33</b>		<b>5</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	ПК-П2.2 ПК-П2.3
Тема 2.1. Признаки, их свойства и классификация. Источники варьирования признаков	8		1	2	5	

Тема 2.2. Статистический анализ выборочной совокупности	8		1	2	5	
Тема 2.3. Законы статистического распределения	8		1	2	5	
Тема 2.4. Типы распределений	9		2	2	5	
<b>Раздел 3. Статистическая связь между признаками и методы её измерения</b>	<b>31</b>		<b>6</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	ПК-П2.2 ПК-П2.3 ПК-П6.3
Тема 3.1. Оценка достоверности статистических показателей	9		2	2	5	
Тема 3.2. Статистический анализ изменчивости качественных признаков	11		2	4	5	
Тема 3.3. Статистическая связь между признаками и методы её измерения	11		2	4	5	
<b>Раздел 5. Определение величины и направления связи между признаками</b>	<b>22</b>		<b>6</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	ПК-П2.2 ПК-П2.3 ПК-П6.3
Тема 5.1. Определение величины и направления связи между признаками	22		6	12	4	
<b>Раздел 6. Дисперсионные модели признаков</b>	<b>24</b>		<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	ПК-П2.2 ПК-П2.3 ПК-П6.3
Тема 6.1. Дисперсионные модели признаков	13		4	4	5	
Тема 6.2. Пробит-анализ. Статистический метод – пробит-анализ. Алгоритм проведения пробит-анализа	11		2	4	5	
<b>Раздел 7. Коэффициент наследуемости признака</b>	<b>32</b>		<b>8</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	ПК-П2.2 ПК-П2.3 ПК-П6.3
Тема 7.1. Оценка комбинационной способности исходного материала и определение наследуемости признаков	15		4	6	5	
Тема 7.2. Коэффициент наследуемости признака	17		4	4	9	
<b>Раздел 8. Промежуточная аттестация</b>	<b>4</b>	<b>4</b>				ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3 ПК-П2.4 ПК-П6.3
Тема 8.1. Зачет	1	1				
Тема 8.2. Экзамен	3	3				
<b>Итого</b>	<b>153</b>	<b>4</b>	<b>32</b>	<b>50</b>	<b>67</b>	

## 5. 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.)*

Проведение промежуточной аттестации в форме экзамена

## **6. Оценочные материалы текущего контроля**

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

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Разработать исходя из задачи и условий индивидуального задания оптимальное сочетание основных элементов методики полевого опыта: повторность, площадь, форма и ориентация делянок, метод размещения вариантов, делянок и повторений.

Под опыт выделен земельный участок 100 х 50 м с небольшим уклоном с запада на восток. Ошибка опыта должна обеспечить доказательство разности между вариантами в 14 – 16 %

2. Разработать исходя из задачи и условий индивидуального задания оптимальное сочетание основных элементов методики полевого опыта: повторность, площадь, форма и ориентация делянок, метод размещения вариантов, делянок и повторений.

Под опыт выделен земельный участок 150 х 100 м с уклоном с запада на восток и севера на юг. Ошибка опыта должна обеспечить статистическую достоверность разности между вариантами в 18 – 20 %.

3. Разработать исходя из задачи и условий индивидуального задания оптимальное сочетание основных элементов методики полевого опыта: повторность, площадь, форма и ориентация делянок, метод размещения вариантов, делянок и повторений.

Под опыт выделен земельный участок 50 х 100 м с небольшим уклоном с севера на юг. В новом опыте наименьшая существенная разность не должна превышать 12 – 14 %.

4. Разработать исходя из задачи и условий индивидуального задания оптимальное сочетание основных элементов методики полевого опыта: повторность, площадь, форма и ориентация делянок, метод размещения вариантов, делянок и повторений.

Под опыт выделен земельный участок 50 х 200 м с небольшим уклоном с запада на восток. Ошибка опыта должна обеспечить доказательство различий между вариантами в пределах 19 – 21 %.

5. Разработать исходя из задачи и условий индивидуального задания оптимальное сочетание основных элементов методики полевого опыта: повторность, площадь, форма и ориентация делянок, метод размещения вариантов, делянок и повторений.

Под опыт выделен участок площадью 0,5 га. Ошибка опыта не должна превысить 5 – 6%.

### ***Раздел 2. Статистический анализ выборочной совокупности***

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Построить вариационные ряды, их графическое распределение, вычислить лимиты, среднеквадратическое отклонение, моду и медиану

Густота стояния растений на 1м<sup>2</sup> сорта озимой пшеницы Старшина (n = 60). Определить средние величины различными способами, описанными выше, по следующим данным:

354 453 464 345 346 345

453 398 457 354 352 331

354 400 304 352 453 372

453 374 395 398 398 384

374 394 387 273 389 362

374 409 384 290 398 372

398 493 493 409 389 382  
359 384 238 427 378 367  
400 394 393 428 365 409  
436 364 345 412 356 421

2. Построить вариационные ряды, их графическое распределение, вычислить лимиты, среднее квадратическое отклонение, моду и медиану

Густота стояния растений на 1м<sup>2</sup> сорта озимой пшеницы Таня (n = 50). Определить средние величины различными способами, описанными выше, по следующим данным:

456 467 525 490 500 534 523 495 499 503  
467 536 511 423 456 462 473 484 491 452  
435 512 490 490 567 500 413 456 489 435  
398 475 480 512 500 490 535 498 546 534  
543 498 491 474 390 423 457 478 489 523

3. Построить вариационные ряды, их графическое распределение, вычислить лимиты, среднее квадратическое отклонение, моду и медиану

Густота стояния растений на 1м<sup>2</sup> сорта озимой пшеницы Алексеич (n = 50). Определить средние величины различными способами, описанными выше, по следующим данным:

400 567 520 499 522 534 523 495 507 509  
460 576 531 493 466 462 473 484 509 492  
445 582 498 490 497 500 413 456 480 485  
390 575 487 500 502 490 535 498 556 514  
600 598 498 470 490 423 457 478 489 509

4. Построить вариационные ряды, их графическое распределение, вычислить лимиты, среднее квадратическое отклонение, моду и медиану

Густота стояния растений на 1м<sup>2</sup> сорта озимой пшеницы АДЕЛЬ (n = 50). Определить средние величины различными способами, описанными выше, по следующим данным:

420 597 510 469 512 524 513 475 547 519  
480 596 511 463 476 472 483 474 529 472  
465 542 488 470 487 510 433 466 490 475  
360 525 487 510 522 480 555 488 536 504  
620 568 478 480 480 463 467 488 459 519

5. Построить вариационные ряды, их графическое распределение, вычислить лимиты, среднее квадратическое отклонение, моду и медиану

Густота стояния растений на 1м<sup>2</sup> сорта озимой пшеницы КАЛЫМ (n = 50). Определить средние величины различными способами, описанными выше, по следующим данным:

410 500 520 490 520 530 520 490 500 500  
470 520 530 490 460 460 470 480 500 490  
480 580 490 490 490 500 410 450 480 480  
390 570 480 500 500 490 530 490 550 510  
500 590 490 470 490 420 450 470 480 500

### **Раздел 3. Статистическая связь между признаками и методы её измерения**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. решить задачу

Какова вероятность, что в семье из 6 детей: а) все 6 будут девочками; б) все дети будут одного пола; в) что первые 5 детей будут девочками, а 6-й ребенок - мальчиком?

2. решить задачу

2. Какова вероятность, что в семье, имеющей 7 детей: а) первые 3 будут девочками, а остальные 4 - мальчиками; б) что в семье будет, по крайней мере, одна девочка?

3. решить задачу

Какова вероятность, что при анализирующем скрещивании гороха, гетерозиготного по зеленой окраске горошин, выборка из 12 горошин будет: а) состоять только из зеленых горошин; б) только из желтых; в) содержать, по крайней мере, 1 желтую; с) содержать, по крайней мере, 1 зеленую?

4. решить задачу

В табуле лошадей гнедых было 250, а вороных - 150. Какова вероятность того, что одна из пойманных наудачу лошадей будет а) гнедой, б) вороной? Чему равна сумма этих двух вероятностей?

5. решить задачу

Какова вероятность, что в семье, имеющей 3 детей: а) первый будет мальчик, а остальные 2 - девочки; б) что последний будет мальчиком, а первые 2 - девочками; в) что будут 1 мальчик и 2 девочки (при любой последовательности рождения); г) что будут 2 мальчика и 1 девочка (при любой последовательности рождения)?

6. решить задачу

106 опоросов по 8 поросят в каждом распределились по числу самцов следующим образом:

Приняв, что в данном случае имеется биномиальное распределение, вычислите  $x$  и  $\sigma$ . С помощью  $x$  определите  $p$  и  $q$ . Попробуйте вычислить отдельные значения количества опоросов, развернув формулу  $(p + q)^8$ , при  $n = 106$ .

7. решить задачу

Проанализированы данные 10 000 семей с 4 детьми. Было установлено, что в 641 семье все дети были девочками, в 2625 семьях было по 3 девочки и 1 мальчику; в 3748 семьях - 2 девочки и 2 мальчика; в 2420 семьях в 1 девочка и 3 мальчика, в 566 семьях - все мальчики. Исходя из предположения о биномиальности распределения, вычислите вероятность рождения мальчиков и девочек.

8. решить задачу

Вероятность наступления некоторого события  $p = 0,30$ . Производится 2000 испытаний. В каком количестве случаев будет наблюдаться данное событие и каково его среднее квадратическое отклонение?

9. решить задачу

На 1000 мальчиков 13-летнего возраста было установлено, что 390 из них отклоняются от средней арифметической по росту (высоте тела) не более чем на 1,4 дюйма ( $x = 57,3$  дюйма). Можно ли по этим данным определить примерную величину  $\sigma$ , если предусматривается нормальное распределение?

10. решить задачу

Известно, что группа коров, охватывающая 10 тысяч голов, имеет по удою за лактацию = 3200 кг и  $\sigma = 300$  кг. Сколько в группе может быть коров, удои которых за лактацию превышают 4100 кг? В каких пределах колеблются удои преобладающей части группы (70%) коров?

## **Раздел 5. Определение величины и направления связи между признаками**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. ответьте на вопрос

Отклонение средних урожаев от контроля больше НСР с отрицательным знаком это

1 первая группа

- 2 вторая группа
- 3 третья группа

2. ответьте на вопрос

Эффект от совместного применения факторов меньше суммы эффектов от отдельного применения каждого из них:

- 1 синергизм
- 2 антагонизм
- 3 аддитивизм

3. ответьте на вопрос

Эффект от совместного применения факторов равен сумме эффектов от отдельного применения:

- 1 синергизм
- 2 антагонизм
- 3 аддитивизм

4. ответьте на вопрос

Если эффект от совместного применения факторов больше суммы эффектов от отдельного применения каждого из них, то взаимодействие:

- 1 положительное
- 2 отрицательное

5. ответьте на вопрос

Если эффект от совместного применения факторов меньше суммы эффектов от отдельного применения каждого из них, то взаимодействие:

- 1 положительное
- 2 отрицательное
- 3 нет взаимодействия

6. ответьте на вопрос

Если эффект от совместного применения факторов равен сумме эффектов от отдельного применения, то взаимодействие:

- 1 положительное
- 2 отрицательное
- 3 нет взаимодействия

7. ответьте на вопрос

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

8. ответьте на вопрос

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

9. ответьте на вопрос

Понятие, которым обозначают зависимость между двумя переменными, из которых одна входит в число причин, определяющих другую называется?

10. ответьте на вопрос

По форме корреляция может быть?

- 1 прямолинейной
- 2 криволинейной
- 3 прямой
- 4 обратной

## **Раздел 6. Дисперсионные модели признаков**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. ответьте на вопрос

По направлению прямолинейная корреляция делится на?

- 1 прямую
- 2 обратную
- 3 отрицательную
- 4 положительную
- 5 криволинейную
- 6 качественную

2. ответьте на вопрос

Какая проявляется форма корреляции, когда при увеличении одних признаков соответственно увеличиваются другие признаки?

- 1 криволинейная
- 2 прямолинейная
- 3 качественная

3. ответьте на вопрос

Когда исследуется связь между двумя признаками, то это корреляция?

- 1 простая
- 2 множественная
- 3 средняя
- 4 промежуточная

4. ответьте на вопрос

Когда исследуется связь между несколькими признаками, то это корреляция?

- 1 простая
- 2 множественная
- 3 средняя
- 4 промежуточная

5. ответьте на вопрос

Степень связи между переменными выражается

6. ответьте на вопрос

Коэффициент корреляции изменяется от – до?

7. ответьте на вопрос

Какие типы связей встречаются в природе?

8. ответьте на вопрос

Какую связь называют функциональной

9. ответьте на вопрос

Какую связь называют корреляционной?

10. ответьте на вопрос

Какой может быть корреляционная связь по своим математическим особенностям

### **Раздел 7. Коэффициент наследуемости признака**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Проанализировать поле корреляции, составить вывод о направлении связи между признаками.

2. Судя по уравнению регрессии, дать характеристику параметров  $a_0$  и  $a_1$  (чему равны, что показывают).

3. Рассчитать линейный коэффициент регрессии, оценить тесноту связи.

. Исходные данные:

№ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Длина колоса, см. X 8,2 8,7 9,0 9,3 9,3 10,0 11,2 12,0 14,0 15,0

Масса колоса, г. Y 1,4 1,6 1,5 1,7 1,8 1,7 1,9 2,2 2,0 2,5

2. 1. Проанализировать поле корреляции, составить вывод о направлении связи между признаками.

2. Судя по уравнению регрессии, дать характеристику параметров  $a_0$  и  $a_1$  (чему равны, что показывают).

3. Рассчитать линейный коэффициент регрессии, оценить тесноту связи.

Исходные данные:

№ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Высота растений гороха, см X 81,2 90,8 80,5 81,7 79,5 87,2 77 81,3 80 76,1

Число продуктивных узлов на растение, шт Y 3,1 2,9 3,1 3,1 3,2 2,9 3 3 2,9 3

3. 1. Проанализировать поле корреляции, составить вывод о направлении связи между признаками.

2. Судя по уравнению регрессии, дать характеристику параметров  $a_0$  и  $a_1$  (чему равны, что показывают).

3. Рассчитать линейный коэффициент регрессии, оценить тесноту связи.

Изучалась зависимость между систолическим давлением Y мужчин в начальной стадии шока и возрастом X. Результаты наблюдений приведены в таблице:

X 68 37 50 53 75 66 52 65 74 65 54

Y 114 149 146 141 114 112 124 105 141 120 124

Вычислить выборочный коэффициент корреляции и оценить силу и направление связи между исследуемыми величинами. Составить уравнение линейной регрессии. Уровень доверительной вероятности  $P=0,95$ .

4. 1. Проанализировать поле корреляции, составить вывод о направлении связи между признаками.

2. Судя по уравнению регрессии, дать характеристику параметров  $a_0$  и  $a_1$  (чему равны, что показывают).

3. Рассчитать линейный коэффициент регрессии, оценить тесноту связи.

Изучалась зависимость между густотой стояния растений (шт./м<sup>2</sup>) и биологической урожайностью растений пшеницы (г/м<sup>2</sup>)

X 580 537 450 453 475 566 552 565 474 465 554

Y 744 849 746 741 714 812 824 805 741 720 824

Вычислить выборочный коэффициент корреляции и оценить силу и направление связи между исследуемыми величинами. Составить уравнение линейной регрессии. Уровень доверительной вероятности  $P=0,95$ .

5. 1. Проанализировать поле корреляции, составить вывод о направлении связи между признаками.

2. Судя по уравнению регрессии, дать характеристику параметров  $a_0$  и  $a_1$  (чему равны, что показывают).

3. Рассчитать линейный коэффициент регрессии, оценить тесноту связи.

Исходные данные:

№ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Количество зерен в метелке, шт. X 140 141 142 142 143 143 144 146 148 149

Длина метелки, см Y 21,6 21,6 19,7 18,8 18,7 17,7 21,9 20,2 21,9 20,85

6. Согласно заданию, полученному у преподавателя, необходимо рассчитать общую и специфическую комбинационную способность, а также величины истинного, гипотетического и конкурсного гетерозиса.

На основании расчетов необходимо сделать вывод о перспективности включения сортов в процессы гибридизации.

Наименование сортов Длина початка, см

Стандарт (Ст) P1 (♀) P2 (♂) F1

A1 24 12 13 22

A2 24 12 13 24

A3 24 13 13 25

A4 24 11 13 23

A5 24 10 13 24  
A6 24 12 13 24  
A7 24 14 13 25  
A8 24 13 13 25  
A9 24 10 13 24  
A10 24 11 13 23

7. Согласно заданию, полученному у преподавателя, необходимо рассчитать общую и специфическую комбинационную способность, а также величины истинного, гипотетического и конкурсного гетерозиса.

На основании расчетов необходимо сделать вывод о перспективности включения сортов в процессы гибридизации.

Наименование сортов Число рядов зерен на початке, шт.

Стандарт (Ст)	P1 (♀)	P2 (♂)	F1
A1	18	10	12 18
A2	18	10	12 16
A3	18	8	12 16
A4	18	12	12 14
A5	18	10	12 18
A6	18	10	12 18
A7	18	12	12 16
A8	18	12	12 16
A9	18	10	12 18
A10	18	10	12 16

8. Согласно заданию, полученному у преподавателя, необходимо рассчитать общую и специфическую комбинационную способность, а также величины истинного, гипотетического и конкурсного гетерозиса.

На основании расчетов необходимо сделать вывод о перспективности включения сортов в процессы гибридизации.

Наименование сортов Число зерен в рядке, шт.

Стандарт (Ст)	P1 (♀)	P2 (♂)	F1
A1	42	18	24 41
A2	42	21	24 43
A3	42	24	24 41
A4	42	18	24 40
A5	42	17	24 43
A6	42	21	24 40
A7	42	21	24 41
A8	42	20	24 41
A9	42	16	24 41
A10	42	19	24 41

9. Согласно заданию, полученному у преподавателя, необходимо рассчитать общую и специфическую комбинационную способность, а также величины истинного, гипотетического и конкурсного гетерозиса.

На основании расчетов необходимо сделать вывод о перспективности включения сортов в процессы гибридизации.

Наименование сортов Масса початка, г

Стандарт (Ст)	P1 (♀)	P2 (♂)	F1
A1	242	78	95 221
A2	242	85	95 245

A3 242 75 95 234  
A4 242 83 95 241  
A5 242 86 95 250  
A6 242 76 95 248  
A7 242 79 95 239  
A8 242 79 95 236  
A9 242 85 95 249  
A10 242 87 95 245

10. Согласно заданию, полученному у преподавателя, необходимо рассчитать общую и специфическую комбинационную способность, а также величины истинного, гипотетического и конкурсного гетерозиса.

На основании расчетов необходимо сделать вывод о перспективности включения сортов в процессы гибридизации.

Наименование сортов Число зерен в початке, шт.

Стандарт (Ст) P1 (♀) P2 (♂) F1

A1 756 180 288 738  
A2 756 210 288 688  
A3 756 192 288 656  
A4 756 216 288 560  
A5 756 170 288 774  
A6 756 210 288 720  
A7 756 252 288 656  
A8 756 240 288 656  
A9 756 160 288 738  
A10 756 190 288 656

## **Раздел 8. Промежуточная аттестация**

*Форма контроля/оценочное средство:*

*Вопросы/Задания:*

.

## **7. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

*Второй семестр, Зачет*

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

*Вопросы/Задания:*

1. Что называется биометрией? Понятие о совокупности.
2. Что называется признаком? На какие два класса разделяют признаки? Какие признаки называются мерными, какие - счётными?
3. Что называют вариантой? Что является источником варьирования признаков?
4. Что называют вариационным рядом? Опишите алгоритм построения вариационного ряда.
5. Что называется гистограммой? Что называется полигоном распределения (вариационной кривой)?

6. Какой класс называется модальным?
7. Что называется средней арифметической вариационного ряда? Что называется средней геометрической?
8. Что называется средней квадратической?
9. Что называется средней гармонической?
10. Что называется модой? Что называется медианой?
11. Какие показатели вариации являются основными?
12. Что называется лимитами? Что называется вариансой?
13. Что называется средним квадратическим отклонением?
14. Сформулируйте правило трёх сигм.
15. Сформулируйте понятие степеней свободы.
16. Что называется коэффициентом вариации?
17. Что называется нормированным отклонением?
18. Что называется средним значением класса?
19. Как выбирают условную среднюю  $A$ ?
20. Как определяют условное отклонение  $a$  ?
21. Как вычисляется среднее квадратическое отклонение при расчёте % непрямым методом?
22. Что называется ошибкой средней арифметической?
23. Понятие о статистическом распределении и вероятности.
24. Что называется статистическим распределением?
25. Что называется вероятностью?
26. Какой процесс называется стохастическим?
27. Что является количественной характеристикой вероятности?
28. Сформулируйте и объясните теорему сложения вероятностей.
29. Сформулируйте и объясните теорему умножения вероятностей.

30. Объясните понятия «эмпирическая вероятность» и «теоретическая вероятность».
31. Что называется стохастической совокупностью?
32. Понятие о нормальном распределении.
33. Охарактеризуйте вариационную кривую нормального распределения.
34. Что называют нормированным отклонением?
35. Что называют доверительной вероятностью?

*Третий семестр, Экзамен*

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

Вопросы/Задания:

1. Планирование полевого эксперимента.
2. Схемы закладки полевого эксперимента.
3. Статистические характеристики количественной изменчивости.
4. Статистические характеристики качественной изменчивости.
5. Задачи и методы математической статистики. Понятие о совокупности
6. Признаки, их свойства и классификация. Источники варьирования признаков
7. Вариационный ряд. Построение вариационного ряда
8. Законы статистического распределения
9. Вероятность и её определение. Теоремы сложения и умножения вероятностей
10. Нормальное распределение.
11. Биномиальное распределение
12. Распределение Пуассона
13. Асимметричное и эксцессивное распределения
14. Трансгрессивное распределение
15. Проблема достоверности в статистике Нулевая гипотеза
16. Статистическая характеристика выборочных и генеральных совокупностей

17. Оценка достоверности различий между средними арифметическими двух выборочных совокупностей
18. Основные положения. Типы связей. Первичная обработка данных.
19. Методы проверки «сомнительных» дат (данных).
20. Распределение и его типы.
21. Эмпирические ряды распределения и их отклонения от теоретических.
22. Требования и ограничения дисперсионного анализа. Критерий Барлетта
23. Однофакторный дисперсионный анализ.
24. Многофакторный дисперсионный анализ.
25. Дисперсионный анализ качественных признаков.
26. Требования и ограничения корреляционного анализа.
27. Корреляционный анализ линейной зависимости.
28. Применение и использование корреляционного анализа
29. Парная линейная корреляция
30. Множественная линейная корреляция
31. Тест на линейность. Криволинейная корреляция
32. Определение величины и направления связи между признаками
33. Генетический коэффициент корреляции между признаками
34. Частная и множественная корреляция.
35. Корреляционный анализ нелинейной зависимости.
36. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена
37. Полихорический показатель связи
38. Требования и ограничения регрессионного анализа.
39. Регрессионный анализ при линейной зависимости. Линия регрессии
40. Регрессионный анализ при нелинейной зависимости.

41. Вычисление коэффициента регрессии для больших выборок
42. Вычисление коэффициента регрессии для малых выборок
43. Метод наименьших квадратов
44. Оценка качества линейной регрессии: коэффициент детерминации R<sup>2</sup>
45. Ковариационный анализ. Ковариация в узком и широком смысле
46. Пробит-анализ. Статистический метод – пробит-анализ. Алгоритм
47. Понятие комбинационной способности (КС). Использование системы генетического контроля.
48. Математические модели для вычисления комбинационной способности и порядок проведения анализа.
49. Кластерный анализ.
50. Диаллельный анализ.
51. Определение общей и специфической комбинационной способности.
52. Использование метода  $\chi^2$  в селекционных исследованиях.
53. Коэффициент наследуемости признака. Алгоритмы вычисления коэффициента наследуемости в широком смысле (H<sup>2</sup>) при помощи коэффициентов корреляции и регрессии.
54. Алгоритм вычисления коэффициента наследуемости в широком смысле (H<sup>2</sup>) при помощи дисперсионного анализа

## **8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. Абрамова Н. В. Генетика и биометрия: сборник заданий для самостоятельной работы / Абрамова Н. В.. - Орел: ОрелГАУ, 2018. - 77 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/118814.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
2. БИОМЕТРИЯ: практикум / Краснодар: КубГАУ, 2019. - 179 с. - Текст: непосредственный.
3. 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
4. Генетика и биометрия. Часть 2: учебное пособие / пос. Караваево: КГСХА, 2021. - 120 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/252152.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

5. Биометрия в MS Excel / Лебедевко Е. Я., Хохлов А. М., Барановский Д. И., Гетманец О. М.. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 172 с. - 978-5-507-44764-0. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/242864.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*

1. Воронцова Н. Д. Статистика. В 2 ч. Ч 1: Учебное пособие / Воронцова Н. Д.. - Киров: ВятГУ, 2015. - 63 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/164412.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. ДОЛГОВА В.Н. Статистика: учебник и практикум для бакалавров / ДОЛГОВА В.Н., Медведева Т.Ю.. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2014. - 626 с. - 978-5-9916-2946-1. - Текст: непосредственный.

3. АСКЕРОВ П.Ф. Общая и прикладная статистика: учебник / АСКЕРОВ П.Ф., Пахунова Р.Н., Пахунов А.В.. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 271 с.+ Доп. материалы [Электрон. ресурс; Режим доступа <http://www.znaniium.com>] - 978-5-16-006669-1. - Текст: непосредственный.

4. Гуляева Т. И. Статистика сельского хозяйства и методология ее научного исследования: учебно-методическое пособие / Гуляева Т. И., Бураева Е. В.. - Орел: ОрелГАУ, 2016. - 107 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/106927.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

5. 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

6. Большедворская В. К. Статистика: учебное пособие / Большедворская В. К., Труфанова С. В.. - Иркутск: Иркутский ГАУ, 2015. - 251 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/156791.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

7. ШУНДАЛОВ Б.М. Статистика агропромышленного комплекса: учебник / ШУНДАЛОВ Б.М.. - Минск: ИВЦ Минфина, 2014. - 495 с. - 978-985-7060-60-3. - 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://znaniium.com/catalog/product/989595> - <https://znaniium.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.

#### **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 АОПОП 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, 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 плоскочечную 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)**

Исследовательские методы обучения - организация обучения на основе поисковой, познавательной деятельности студентов путем постановки преподавателем познавательных и практических задач, требующих самостоятельного творческого решения. Сущность исследовательского метода обучения обусловлена его функциями. Метод организует творческий поиск и применение знаний, является условием формирования интереса, по-требности в творческой деятельности, в самообразовании. Основная идея исследовательского метода обучения заключается в использовании научного подхода к решению той или иной учебной задачи. Работа студентов в этом случае строится по логике проведения классического научного исследования с использованием всех научно-исследовательских методов и приемов, характерных для деятельности ученых. Основные этапы организации учебной деятельности при использовании исследовательского метода, который используется для написания курсового проекта.

Контроль освоения дисциплины проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов».

Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или не-нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).