

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

Факультет агрохимии и защиты растений
Генетики, селекции и семеноводства



УТВЕРЖДЕНО:
Декан, Руководитель подразделения
Лебедовский И.А.
(протокол от 21.06.2024 №
20.05.2024 №9)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ОБЩАЯ ГЕНЕТИКА»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки: Защита растений

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 4 года

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

2024

Разработчики:

Доцент, кафедра генетики, селекции и семеноводства
Жилина М.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 35.03.04 Агрономия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 №699, 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	Фитопатологии, энтомологии и защиты растений	Руководитель образовательной программы	Веретельник Е.Ю.	Согласовано	13.05.2024, № 9
2	Фитопатологии, энтомологии и защиты растений	Председатель методической комиссии/совета	Москалева Н.А.	Согласовано	21.06.2024, № 13.05.2024№9

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах закономерностей наследственности и изменчивости, а также путей практического их использования в селекции и семеноводстве.

Изучение закономерностей наследственности имеет фундаментальное значение для теории и практики гибридизации растений и селекции вообще.

Задачи изучения дисциплины:

- изучить законы наследственности и наследования признаков и свойств;;
- изучить основы хромосомной теории;;
- изучить молекулярные основы наследственности;;
- рассмотреть закономерности наследования при внутривидовой и межвидовой гибридизации, мутагенезе, полиплоидии, инбридинге;
- изучить генетику признака ЦМС и использование ее при получении межлинейных гибридов (кукурузы, подсолнечника, сорго, сахарной свеклы и др.)..

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Умеет использовать законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Владеет методами использования законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии

ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Знает методы использования основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 Понимание основных законов и принципов математических и естественных наук и их применение в агрономии.

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Владеет навыками применения основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии

ОПК-1.3 Применяет информационно- коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии

Знать:

ОПК-1.3/Зн1 Знает методы и способы применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агрономии

Уметь:

ОПК-1.3/Ум1 Понимает основные принципы применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агрономии

Владеть:

ОПК-1.3/Нв1 Владеет навыками применения информационно- коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агрономии

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Общая генетика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 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)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Третий семестр	108	3	47	3	26	18	34	Экзамен (27)
Всего	108	3	47	3	26	18	34	27

5. Содержание дисциплины

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

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие с результатам освоения программы
Раздел 1. Цитологические и молекулярные основы генетики	22		6	6	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

Тема 1.1. Основные понятия генетики	8		2	2	4	
Тема 1.2. Цитологические основы генетики	7		2	2	3	
Тема 1.3. Молекулярные основы генетики	7		2	2	3	
Раздел 2. Наследование признаков	23		10	4	9	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 2.1. Аллельное взаимодействие и независимое наследование генов	8		4	1	3	
Тема 2.2. Неаллельное взаимодействие генов	8		4	1	3	
Тема 2.3. Сцепленное наследование генов	7		2	2	3	
Раздел 3. Генетическая изменчивость	26		8	6	12	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 3.1. Мутации и мутационная изменчивость	7		2	2	3	
Тема 3.2. Неядерная наследственность	6		2	1	3	
Тема 3.3. Отдаленная гибридизация	7		2	2	3	
Тема 3.4. Инбридинг и гетерозис	6		2	1	3	
Раздел 4. Популяционная генетика	7		2	2	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 4.1. Генетика популяций	7		2	2	3	
Раздел 5. Промежуточная аттестация	3	3				ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 5.1. Экзамен	3	3				ОПК-1.3
Итого	81	3	26	18	34	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Цитологические и молекулярные основы генетики

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

Тема 1.1. Основные понятия генетики

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

1. Предмет, цели и задачи генетики. Связь генетики с другими науками.
2. Понятие о гене, генотипе, наследственности, изменчивости. Типы изменчивости.

Тема 1.2. Цитологические основы генетики

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

1. Деление клетки по типу митоза. Генетическая сущность митоза.
2. Деление клетки по типу мейоза. Генетическая сущность мейоза.

Тема 1.3. Молекулярные основы генетики

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

1. Состав, структура и функции ДНК.
2. Состав, структура и функции РНК.
3. Репликация ДНК по Уотсону и Крику и в свете современных представлений.
4. Синтез белка и регуляция биосинтеза белков в клетке.
5. Генетический код.

Раздел 2. Наследование признаков

(Лабораторные занятия - 10ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 9ч.)

Тема 2.1. Аллельное взаимодействие и независимое наследование генов

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

1. Моногибридное скрещивание. Законы Менделя
2. Дигибридное и полигибридное скрещивание
3. Возвратные и анализирующие скрещивания

Тема 2.2. Неаллельное взаимодействие генов

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

1. Неаллельное взаимодействие генов. Комплементарность.
2. Неаллельное взаимодействие генов. Эпистаз.
3. Неаллельное взаимодействие генов. Полимерное взаимодействие генов
4. Неаллельное взаимодействие генов. Модифицирующее действие генов

Тема 2.3. Сцепленное наследование генов

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

1. Понятие о сцеплении генов. Полное и неполное сцепление. Кроссинговер.
2. Генетика признаков сцепленных с полом.
3. Генетические карты хромосом

Раздел 3. Генетическая изменчивость

(Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Тема 3.1. Мутации и мутационная изменчивость

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

1. Мутации. Понятие, значение, типы.
2. Естественный и искусственный мутагенез. Причины возникновения и использование в селекции.
3. Хромосомные мутации.
4. Генные мутации.
5. Гаплоидия. Понятие, значение, применение.
6. Анеуплоидия. Значение, типы, применение.
7. Автополиплоидия. Значение, применение.
8. Аллополиплоидия. Значение, применение.

Тема 3.2. Неядерная наследственность

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

1. Пластидная наследственность.
2. ЦМС. Использование ЦМС в селекции.
3. Получение межлинейных гибридов по схемам смешения и восстановления.

Тема 3.3. Отдаленная гибридизация

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

1. Отдаленная гибридизация.
2. Бесплодие и пути его преодоления.
3. Особенности формообразования в потомстве отдаленных гибридов
4. Геномный анализ. Синтез и ресинтез видов.

Тема 3.4. Инбридинг и гетерозис

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

1. Понятие гетерозиса. Типы гетерозиса. Теория объясняющая гетерозис.
2. Инбридинг. Инцухт. Инбредное вырождение. Инбредный минимум. Применение в селекции.

Раздел 4. Популяционная генетика

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Тема 4.1. Генетика популяций

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

1. Понятие о популяциях.
2. Закон Харди – Вайнберга.
3. Факторы динамики популяций.

Раздел 5. Промежуточная аттестация

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Тема 5.1. Экзамен

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Проведение промежуточной аттестации в форме экзамена

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Цитологические и молекулярные основы генетики

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. ответьте на вопрос

Совокупность всех генов организма, его наследственная материальная основа называется

- 1 Морфотип
- 2 Фенотип
- 3 Геном
- 4 Генофонд
- 5 Генотип

2. ответьте на вопрос

Совокупность всех признаков и свойств организма сформировавшихся на основе взаимодействия генотипа и окружающей среды называется

- Морфотип
- Генотип
- Генофонд
- Геном
- Фенотип

3. ответьте на вопрос

Генотипическая изменчивость делится на комбинационную (гибридную) и мутационную

фенотипическую
модификационную
индивидуальную
групповую

4. ответьте на вопрос

Пределы изменчивости генотипа в различных условиях среды определяются нормой
изменчивости

реакции
поведения
посева
удобрения

5. ответьте на вопрос

Год основания генетики как науки

- 1 1865
- 2 1866
- 3 1900
- 4 1903
- 5 1906

Раздел 2. Наследование признаков

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. ответьте на вопрос

Единицей делимости наследственности является

2. ответьте на вопрос

Изменения фенотипа под воздействием условий среды и не затрагивающих генотип называют
....

3. ответьте на вопрос

Изменения генотипа под воздействием мутагенных факторов называют

4. ответьте на вопрос

Изменения генотипа под воздействием скрещивания называют

5. ответьте на вопрос

Массовые и приспособительные изменения фенотипа называют

Раздел 3. Генетическая изменчивость

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. ответьте на вопрос

Закономерность расщепления моногибрида (Aa) в F₂ проявляется при скрещивании

- 1 Гетерозиготных особей (Aa)
- 2 Гомозиготных особей (AA, aa)
- 3 Гетерозиготной особи с гомозиготой по рецессивным аллелям (Aa x aa)
- 4 Гетерозиготной особи с гомозиготой по доминантным аллелям (Aa x AA)
- 5 Возвратном скрещивании

2. ответьте на вопрос

Генная формула моногибрида при полном доминировании

- 1 Aa
- 2 Aa
- 3 AA

3. ответьте на вопрос

Расщепление моногибрида в потомстве от анализирующего скрещивания (Aa x aa)

- 1 3:1
- 2 1:2:1

- 3 1:1
- 4 1:1:1:1
- 5 15:1

4. ответьте на вопрос

В дигибридном скрещивании при полном доминировании обоих генов наблюдается расщепление по фенотипу

- 1 3:1
- 2 9:3:3:1
- 3 12:3:1
- 4 15:1
- 5 9:7

5. ответьте на вопрос

Генная формула тригибрида:

- 1 AABVCC
- 2 AAbbCC
- 3 AABbCc
- 4 AaBbCc
- 5 AaBbcc

Раздел 4. Популяционная генетика

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. ответьте на вопрос

Популяцию с генетической точки зрения характеризует

- 1 Генотип
- 2 Геном
- 3 Фенотип
- 4 Генофонд
- 5 Феном

2. ответьте на вопрос

В панмиктической популяции особи скрещиваются между собой

- 1 Принудительно
- 2 Свободно
- 3 Избирательно
- 4 Случайно
- 5 Неслучайно

3. ответьте на вопрос

Генетическая структура популяции определяется с помощью закона

- 1 Менделя
- 2 Моргана
- 3 Харди
- 4 Вайнберга
- 5 Вавилова

4. ответьте на вопрос

Формула закона Харди-Вайнберга для двух аллелей одного гена

- 1 $p^2 + 2pq + q^2$
- 2 $p^2 - 2pq + q^2$
- 3 $(p - q)(p + q)$
- 4 $(p + q)(p^2 - pq + q^2)$
- 5 $(p + q)^2$

5. ответьте на вопрос

К факторам генетической изоляции относятся:

- 1 полиплоидия
- 2 избирательность спаривания
- 3 хромосомные перестройки
- 4 физические преграды (река, горы, пустыня и др.)
- 5 несовместимость ядра и цитоплазмы

Раздел 5. Промежуточная аттестация

Форма контроля/оценочное средство:

Вопросы/Задания:

.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Третий семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

Вопросы/Задания:

1. Предмет, цели и задачи генетики. Связь генетики с другими науками.
2. Понятие о гене, генотипе, наследственности, изменчивости. Типы изменчивости.
3. Деление клетки по типу митоза. Генетическая сущность митоза.
4. Деление клетки по типу мейоза. Генетическая сущность мейоза.
5. Состав, структура и функции ДНК.
6. Состав, структура и функции РНК.
7. Репликация ДНК по Уотсону и Крику и в свете современных представлений.
8. Синтез белка и регуляция биосинтеза белка в клетке.
9. Генетический код.
10. Моногибридное скрещивание при полном и неполном доминировании. Законы Менделя
11. Возвратное и анализирующее скрещивание моногибридов.

12. Дигибридное скрещивание при полном доминировании. Формула фенотипических радикалов.

13. Дигибридное скрещивание при неполном доминировании по одному и двум генам.

14. Возвратное и анализирующее скрещивание дигибридов.

15. Полигибридные скрещивания.

16. Аллельное взаимодействие генов. Неполное и полное доминирование.

17. Неаллельное взаимодействие генов. Комплементарность.

18. Неаллельное взаимодействие генов. Эпистаз

19. Неаллельное взаимодействие генов. Полимерия.

20. Неаллельное взаимодействие генов. Модифицирующее действие генов

21. Понятие о сцеплении генов. Полное и неполное сцепление. Кроссинговер.

22. Генетика признаков сцепленных с полом.

23. Генетические карты хромосом

24. Внехромосомная наследственность. Пластидная наследственность.

25. Внехромосомная наследственность. ЦМС. Использование ЦМС в селекции.

26. Внехромосомная наследственность. ЦМС. Получение межлинейных гибридов по схемам смещения и восстановления.

27. Мутации. Понятие, значение, типы.

28. Естественный и искусственный мутагенез. Причины возникновения и использование в селекции.

29. Хромосомные мутации.

30. Генные мутации.

31. Геномные мутации. Гаплоидия. Понятие, значение, применение.

32. Геномные мутации. Анеуплоидия. Понятие, значение, типы, применение.

33. Геномные мутации. Автополиплоидия. Понятие, значение, типы, применение.

34. Геномные мутации. Аллополиплоидия. Понятие, значение, типы, применение.

35. Отдаленная гибридизация. Бесплодие и пути его преодоления. Особенности формообразования в потомстве.

36. Отдаленная гибридизация. Геномный анализ. Синтез и ресинтез видов

37. Понятие гетерозиса. Типы гетерозиса. Теория объясняющая гетерозис.

38. Инбридинг. Инцухт. Инбредное вырождение. Инбредный минимум. Применение в селекции.

39. Понятие о популяциях. Закон Харди – Вайнберга. Факторы динамики популяций.

40. Начальный участок полипептидной цепи бактерии *E. coli* состоит из 9-ти аминокислот, расположенных в следующем порядке: метионин – глицин – аргинин — тирозин – серин – лейцин – фенилаланин – глицин – глутамин. Какова последовательность нуклеотидов на участке ДНК, кодирующей полипептидную цепь?

41. Участок гена, кодирующего белок, состоит из последовательно расположенных нуклеотидов ААЦГАЦТАЦАТЦТАТАЦАЦАЦГАА. Определите состав и последовательность аминокислот в полипептидной цепи, закодированной в этом участке гена.

42. Если самка кролика, гибрид от скрещивания альбиноса и черного кролика, скрещивается с самцом горностаевой окраски, то каково будет их потомство?

43. Родители имеют группы крови:

мать отец

Первая пара: А, Rh⁺ О, Rh⁺

Вторая пара: В, Rh⁻ В, Rh⁺

Третья пара: А, Rh⁺ В, Rh⁻

Дети имеют группы крови:

1. АВ, Rh⁺

2. А, Rh⁻

3. А, Rh⁺

Кто чей ребенок? Определите генотипы родителей и детей, если Rh⁺ - доминантный признак, Rh⁻ - рецессивный.

44. От скрещивания двух сортов земляники, один из которых имел усы и красные ягоды, а другой был безусым и с белыми ягодами, растения F₁ имели усы и розовые ягоды. Определите число генотипических классов и их соотношение в потомстве F₂, если было получено растений:

47 усатых с красными ягодами,

95 усатых, но с розовыми ягодами,

45 усатых с белыми ягодами,

13 безусых с красными ягодами,

30 безусых с розовыми ягодами,

и 16 безусых, имеющих белые ягоды.

45. От скрещивания двух сортов земляники, один из которых имел усы и красные ягоды, а другой был безусым и с белыми ягодами, растения F1 имели усы и розовые ягоды. Определите число генотипических классов и их соотношение в потомстве F2, если было получено растений:

47 усатых с красными ягодами,
95 усатых, но с розовыми ягодами,
45 усатых с белыми ягодами,
13 безусых с красными ягодами,
30 безусых с розовыми ягодами,
и 16 безусых, имеющих белые ягоды.

46. От скрещивания двух сортов земляники, один из которых имел усы и красные ягоды, а другой был безусым и с белыми ягодами, растения F1 имели усы и розовые ягоды. От возвратного скрещивания с безусым растением, имеющим белые ягоды, получилось следующее расщепление: 11 растений с усами и розовыми ягодами; 16 усатых с белыми ягодами, 13 безусых с белыми ягодами и 18 безусых с розовыми ягодами. Докажите статистически, соответствует ли полученное расщепление отношению 1 : 1 : 1 : 1?

47. У овса нормальный рост доминирует над гигантизмом, а раннеспелость - над позднеспелостью. Признаки наследуются независимо. Скрещиваются раннеспелое растение с нормальным ростом с позднеспелым гигантом. Исходные растения гомозиготны. В каком поколении и с какой вероятностью появятся гомозиготные раннеспелые гиганты?

48. Растения твердой пшеницы ($2n=28$) скрестили сначала с пшеницей однозернянкой ($2n=14$), затем с житняком ($2n=14$). В мейозе у первого и второго гибридов обнаружили по 7 бивалентов и 7 унивалентов. Произвести теоретический анализ названных скрещиваний. Определить геномный состав твердой пшеницы.

49. Скрещиваются два автотетраплоидных растения львиного зева с генотипами AAAA и aaaa. Определите окраску цветка в F1 и расщепление по фенотипу в F2, если имеет место кумулятивное действие аллелей и случайное хромосомное расщепление. AAAA - темно-красная окраска цветка, AAAa - красная, AAaa - светло-красная, Aaaa - розовая и aaaa - белая.

50. От скрещивания двух форм земляники без усов гибридные растения (F1) характеризовались наличием усов, а в F2 образовалось 165 растений с усами и 124 – без усов. Определите: а) тип неаллельного взаимодействия генов; б) генотипы родителей и всех форм.

51. У кукурузы от скрещивания линии А, обладающей мужской стерильностью, с линией В возникают гибриды со стерильными метелками. От скрещивания линии А с линией В возникают фертильные гибриды. От скрещивания линии В с линией Б получают только фертильные растения в первом и во втором гибридных поколениях. Определите генотипы этих линий.

52. Гетерозиготного по тому или иному гену человека называют иногда носителем. Мужчина с цветовой слепотой (d) – дальтоник (признак сцеплен с полом) – женится на женщине – носителе цветовой слепоты (Dd). Можно ли ожидать в этом браке сына с нормальным зрением? Дочь с цветовой слепотой?

53. При скрещивании крупноплодной земляники *Fragaria grandiflora* ($2n=56$) с восточной земляникой *F. orientalis* ($2n=28$) получили 42-хромосомный межвидовой гибрид. В мейозе этого гибрида 14 хромосом восточной земляники нашли себе пары среди 28-ми хромосом крупноплодной земляники, а 14 остальных хромосом *F. grandiflora* попарно соединяются между собой благодаря аутосинтетической конъюгации. Определите число бивалентов у F1 и геномную формулу крупноплодной земляники. Какова фертильность этого гибрида?

54. От опыления цветков растений белозерного сорта ржи пылью желтозерного сорта в F1 возникают зеленые зерна, а в F2 получено 190 зеленых зерен, 89 белых и 62 желтых. Определите: а) тип неаллельного взаимодействия генов; б) генотипы родителей и всех форм.

55. От скрещивания коричневоплодного сорта перца с желтоплодным возникли красноплодные гибриды, расщепившиеся на 129 красноплодных, 40 коричневоплодных, 45 желтоплодных и 13 зеленоплодных экземпляров. Определите: а) тип неаллельного взаимодействия генов; б) генотипы родителей и всех форм.

56. При скрещивании двух сортов ячменя, характеризующихся светлопурпурными зернами, завязались темнопурпурные зерна. Из них выросли растения: 255 с темнопурпурными зернами, 165 со светлопурпурными и 27 с белыми. Определите: а) тип неаллельного взаимодействия генов; б) генотипы родителей и всех форм.

57. От скрещивания двух сортов ячменя нормального роста возникли гибриды тоже нормального роста. Во втором поколении было получено 3256 нормальных и 749 гигантских растений. Определите: а) тип неаллельного взаимодействия генов; б) генотипы родителей и всех форм.

58. При скрещивании двух сортов тыквы, имеющих белые и зеленые плоды, гибриды первого поколения сформировались белоплодными, а во втором поколении получилось следующее расщепление: 898 белоплодных растений, 229 желтоплодных и 75 зеленоплодных. Определите: а) тип неаллельного взаимодействия генов; б) генотипы родителей и всех форм.

59. От скрещивания двух линий пастушьей сумки, характеризующихся одна треугольными, а другая яйцевидными стручками, возникли треугольноплодные гибриды. Во втором поколении было получено 195 треугольных и 12 яйцевидноплодных растений. Определите: а) тип неаллельного взаимодействия генов; б) генотипы и фенотипы родителей и всех форм.

60. Уши кроликов породы баран 30 см длины, у других пород 10 см. При скрещивании этих пород между собой определите длину ушей кроликов первого поколения и всех возможных генотипов второго поколения.

61. От скрещивания двух линий кукурузы, характеризующихся двенадцатирядными початками, возникли гибриды тоже с двенадцатирядными початками. Во втором поколении получено растений: 802 с двенадцатирядными початками, 540 с десятирядными, 525 с четырнадцатирядными, 142 с восьмирядными и 123 с шестнадцатирядными. Проанализируйте данное расщепление с помощью решетки Пеннета. Постройте кривую распределения частот генотипов в F2.

62. У земляники окраска ягод у гомозигот красная или белая, у гетерозигот – розовая. Какие результаты получат в потомстве при размножении розовоягодных растений усами и семенами?

63. Гладкая форма семян кукурузы доминирует над морщинистой, а окрашенные семена – над неокрашенными. При скрещивании растений кукурузы с гладкими окрашенными семенами и с морщинистыми неокрашенными семенами получено следующее потомство: 4152 – гладких окрашенных, 149 – морщинистых окрашенных, 152 – гладких неокрашенных, 4166 – морщинистых неокрашенных. Определить тип наследования (сцепленное или независимое) и расстояние между генами, кодирующими форму и окраску семян у кукурузы.

64. Альбинизм у ржи наследуется как аутосомный рецессивный признак. На участке из 84000 растений 210 оказались альбиносами. Определить частоту гена альбинизма у ржи.

65. При скрещивании двух чистых линий кукурузы получили следующие результаты:
Масса 1000 семян, г Высота растений, см
P1 254 180
P2 286 190
F1 315 185
Вычислите гипотетический и истинный гетерозис по массе 1000 семян и высоте растений.

66. Какое соотношение фенотипов вы ожидаете получить в потомстве от скрещивания автотетраплоидов с генотипами AAAa и Aaaa, если имеет место кумулятивное действие аллелей и случайное хромосомное расщепление?

67. Серый цвет тела мухи дрозофилы доминирует над черным. В опытах при скрещивании серых мух в потомстве оказалось 1392 особ серого цвета и 467 – черного, при скрещивании серых и черных мух обнаружено 488 особей черного и 492 особи серого цвета. Определите генотипы родительских форм. Подчиняется ли наследование окраски тела дрозофилы законам Менделя? При каком типе скрещиваний расщепление по фенотипу соответствует 1:1?

68. У пшеницы безостость доминирует над остистостью, а красная окраска колоса над белой. Остистое белоколосое растение скрестили с гомозиготным безостым красноколосым растением. Определить фенотипы и генотипы: а) растений F1, б) потомства от возвратного скрещивания F1 с остистым белоколосым родителем; в) потомства от возвратного скрещивания F1 с безостым красноколосым родителем.

69. У томатов красная окраска плодов доминирует над желтой, а высокорослость над карликовостью. Дигетерозиготное красноплодное высокорослое растение скрещено с желтоплодным карликом. Определить фенотип и генотип гибридов, полученных от скрещивания.

70. Рапс ($2n=38$) скрестили с сурепицей ($2n=20$), с капустой ($2n=18$) и с черной горчицей ($2n=16$). В мейозе у первого гибрида обнаружили 10 бивалентов и 9 унивалентов, у второго гибрида – 9 бивалентов и 10 унивалентов. В мейозе гибрида от скрещивания рапса с черной горчицей бивалентов не образуется. Произвести теоретический анализ названных скрещиваний. Объяснить характер мейоза у гибридов. Определить геномный состав рапса.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Генетика / Макрушин Н. М., Плугатарь Ю. В., Макрушина Е. М. [и др.] - 3-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 432 с. - 978-5-8114-8097-5. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/177828.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Общая генетика: учебное пособие для вузов / Вертикова Е. А., Пыльнев В. В., Попченко М. И., Голиванов Я. Ю.. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 112 с. - 978-5-507-46193-6. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/339623.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Гарипова Р. Ф. Общая генетика: электронное учебное пособие / Гарипова Р. Ф.. - Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2022. - 157 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/311933.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

4. Кадиев А. К. Генетика. Руководство к практическим занятиям / Кадиев А. К.. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 252 с. - 978-5-8114-8748-6. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/208481.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

5. Генетика: учебное пособие / Паритов А. Ю., Яхутлова А. А., Боготова З. И., Суншева Б. М.. - Нальчик: КБГУ, 2023. - 180 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/378974.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Жимулёв, И. Ф. Общая и молекулярная генетика: учебное пособие для вузов / И. Ф. Жимулёв,; под редакцией Е. С. Беляев. - Общая и молекулярная генетика - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. - 480 с. - 978-5-379-02003-3. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/65279.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Александрова Е. Г. Генетика растений и животных: учебное пособие / Александрова Е. Г.. - Самара: СамГАУ, 2022. - 155 с. - 978-5-88575-685-3. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/301955.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Кирдей Т. А. Генетика растений и животных: учебное пособие / Кирдей Т. А.. - Иваново: Верхневолжский ГАУ, 2021. - 211 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/263732.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

4. Любимов А. И. Генетика: практикум / Любимов А. И.. - Ижевск: УдГАУ, 2021. - 108 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/209018.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

5. Генетика: задачник для выполнения лабораторно- практических работ и самостоятельной работы студентов очного и заочного обучения направлений «агрономия», «садоводство», «лесное дело» / Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2014. - 66 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/130784.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

6. Общая генетика: учебное пособие для студентов по направлению подготовки 35.03.04 «агрономия» / Владикавказ: Горский ГАУ, 2021. - 280 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/258701.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

7. Бакай А. В. Генетика: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы (конспекты лекций, тесты, контрольные задания и задачи) / Бакай А. В., Храмов А. П., Кровикова А. Н. - Москва: МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2022. - 130 с. - 978-5-6049117-6-1. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/331403.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

8. Костерин, О. Э. Основы генетики. В 2 частях. Ч.2. Хромосомные перестройки, полиплоидия и анеуплоидия, мобильные генетические элементы и генетическая трансформация, генетика количественных признаков и популяционная генетика: учебное пособие / О. Э. Костерин,; под редакцией В. К. Шумного. - Основы генетики. В 2 частях. Ч.2. Хромосомные перестройки, полиплоидия и анеуплоидия, мобильные генетические элементы и генетическая трансформация, генетика количественных признаков и популяционная генетика - Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2016. - 247 с. - 978-5-4437-0575-0, 978-5-4437-0484-5 (ч.2). - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/93473.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

9. ЕФРЕМОВА В.В. Генетика: учебник / ЕФРЕМОВА В.В.. - 3-е изд., испр. и доп. - Краснодар: КубГАУ, 2016. - 258 с. - 978-5-00097-148-2. - Текст: непосредственный.

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

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://mygenome.ru/articles/> - «Мой геном» интернет-портал
2. <http://www.bionet.nsc.ru/public/> - Сайт института цитологии и генетики (Новосибирск)
3. <http://www.img.ras.ru/> - Институт молекулярной генетики
4. <http://e.lanbook.com/> - Издательство «Лань»
5. <http://znanium.com/> - Znanium
6. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система «IPRbooks»

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.

713гл

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.

Лабораторные занятия

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, 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 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», «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 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)