

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

ФАКУЛЬТЕТ АГРОНОМИИ И ЭКОЛОГИИ

УТВЕРЖДАЮ

**Декан факультета
агрономии и**

экологии

доцент А.А. Макаренко



« 16 » мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ
(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным
профессиональным образовательным программам высшего образования)

Направленность 35.04.04 Агрономия
направленность «Генетика и селекция в растениеводстве»

Уровень высшего образования
магистратура
Форма обучения
очная

Краснодар
2022

Рабочая программа дисциплины «Генетический мониторинг в селекции растений» разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 708 от 26.07.2017 г.

Автор:

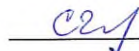
д.б.н., профессор кафедры
генетики, селекции и
семеноводства



Л.В.Цаценко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры генетики, селекции и семеноводства от 30.05.2022 г., протокол № 21.

Заведующий кафедрой,
д.б.н., профессор



С.В. Гончаров

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрономии и экологии от 11.05.2022 г., протокол № 8.

Председатель
методической комиссии,
старший преподаватель



Е.С. Бойко

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы,
д.б.н., профессор



Л.В. Цаценко

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Генетический мониторинг в селекции растений» является формирование комплекса знаний о влиянии факторов (биотических и абиотических) на наследственные структуры организма, о наследственных изменениях, которые вызывают ряд факторов, о рисках и возможностях предотвращения негативных генетических изменений, происходящих с организмом.

Задачи

- сформировать у будущих специалистов общую картину воздействия биотических и абиотических факторов на наследственные факторы организма,
- показать возможные механизмы действия на хромосомы и весь организм повреждающих факторов,
- научить методам анализа воздействий вредных факторов на организмы и учету наследственных изменений, происходящих в организме и популяции.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПК-3- Способен организовать проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов и подготовить рекомендации по их внедрению в условиях производства

ПК-5- Способность применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Генетический мониторинг в селекции растений» является дисциплиной, формируемая участниками образовательных отношений ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.04.04 «Агрономия» направленность «Генетика и селекция в растениеводстве».

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единиц).

| Виды учебной работы | Объем, часов |
|---------------------------------------|--------------|
| | очная |
| Контактная работа | |
| в том числе: | |
| – аудиторная по видам учебных занятий | 35 |
| – лекции | 16 |
| – практические | - |
| – лабораторные | 18 |

| Виды учебной работы | Объем, часов |
|---|--------------|
| | очная |
| – внеаудиторная | ... |
| – зачет | 1 |
| – экзамен | - |
| – защита курсовых работ (проектов) | - |
| Самостоятельная работа в том числе: | ... |
| – контрольная | |
| – прочие виды самостоятельной работы | 73 |
| Итого по дисциплине | 108 |
| в том числе в форме практической подготовки | |

5 Содержание дисциплины

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре. По итогам изучаемого курса студенты сдают в зачет.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

| № | Тема. Основные вопросы | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | | | | |
|---|---|-------------------------|---------|--|---|----------------------|---|----------------------|--|------------------------|---|
| | | | | Лекции | в том числе в форме практической подготовки | Практические занятия | в том числе в форме практической подготовки | Лабораторные занятия | в том числе в форме практической подготовки* | Самостоятельная работа | |
| 1 | Цели, задачи генетического мониторинга как науки, место в системе других наук. История возникновения. | ПК-3, | 3 | 2 | | 2 | | | | | 9 |
| 2 | Механизм действия химических и физических факторов на наследственный аппарат клетки. | ПК-5 | 3 | 2 | | 2 | | | | | 9 |
| 3 | Характеристика тест-систем, | ПК-3 ПК-5 | 3 | 2 | | 2 | | | | | 9 |

| № | Тема. Основные вопросы | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | | | |
|-------|--|-------------------------|---------|--|---|----------------------|---|----------------------|--|------------------------|
| | | | | Лекции | в том числе в форме практической подготовки | Практические занятия | в том числе в форме практической подготовки | Лабораторные занятия | в том числе в форме практической подготовки* | Самостоятельная работа |
| | применяющихся в генетическом мониторинге | | | | | | | | | |
| 4 | Растения в качестве тест-систем | ПК-3 ПК-5 | 3 | 2 | | 2 | | | | 9 |
| 5 | Критерии оценки генетического риска | ПК-3 ПК-5 | | 2 | | 2 | | | | 9 |
| 6 | Генетический мониторинг трансгенов | ПК-3 ПК-5 | | 2 | | 4 | | | | 9 |
| 7 | Генные технологии. ДНК-технологии, трансгенез, молекулярное маркирование | ПК-3 ПК-5 | | 2 | | 2 | | | | 10 |
| 8 | Генетический мониторинг будущего | ПК-3 ПК-5 | | 2 | | 2 | | | | 9 |
| Итого | | | | 16 | | 18 | | | | 73 |

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Цаценко Л.В. Творческие задания как форма интерактивного обучения (для биологических специальностей): практикум. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 103 с. http://edu.kubsau.ru/file.php/104/TVORCHESKIE_ZADANIJA.pdf
2. Цаценко Л.В. Применение образовательных технологий при изучении биологических дисциплин: учеб. пособие. / размещено на образовательном портале 24.10.2016 г. [http://edu.kubsau.ru/file.php/157/2016 - PRIMENENIE_OBRAZOVATLENYKH_TEKHOLOGII_uchebnoe_posobie](http://edu.kubsau.ru/file.php/157/2016_-_PRIMENENIE_OBRAZOVATLENYKH_TEKHOLOGII_uchebnoe_posobie)

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

| Номер семестра | Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП |
|---|---|
| ПК-3- Способен организовать проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов и подготовить рекомендации по их внедрению в условиях производства | |
| 1 | Цитогенетика |
| 2 | Редактирование генома растений |
| 2 | Молекулярные маркеры в селекции растений |
| 2 | Генетический мониторинг в селекции растений |
| 3 | Производственная практика |
| 4 | Преддипломная практика |
| ПК-5- Способность применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства | |
| 1 | Цитогенетика |
| 2 | Генетика устойчивости к биотическим и абиотическим фактор |
| 2 | Генетический мониторинг в селекции растений |
| 3 | Производственная практика |
| 4 | Преддипломная практика |

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции | Уровень освоения | | | | Оценочное средство |
|---|--|---|--|---|---|
| | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично | |
| ПК-3- Способен организовать проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов и подготовить рекомендации по их внедрению в условиях производства | | | | | |
| ИД-1- Обосновывать методику проведения исследований в генетике и селекции | Фрагментарные представления об обоснованности и методики проведения исследований в генетике и селекции | Неполные представления об обоснованности и методики проведения исследований в генетике и селекции | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об обоснованности и методики проведения исследований в генетике и селекции | Сформированные представления об обоснованности и методики проведения исследований в генетике и селекции | Реферат, эссе, тесты, дискуссия (круглый стол), вопросы для проведения экзамена |
| ИД-2 - организовывать сбор и анализ результатов, | Фрагментарные представления об организации | Неполные представления об организации | Сформированные, но содержащие отдельные | Сформированные представления об | |

| Планируемые результаты освоения компетенции | Уровень освоения | | | | Оценочное средство |
|--|--|---|--|---|---|
| | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично | |
| полученных в опытах | сбора и анализа результатов, полученных в опытах | сбора и анализа результатов, полученных в опытах | пробелы представления об организации сбора и анализа результатов, полученных в опытах | организации сбора и анализа результатов, полученных в опытах | |
| ПК-5- Способность применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства | | | | | |
| ИД-2 - Разрабатывать систему мероприятий в области генетики и селекции по защите продукции растениеводства от факторов биотической и абиотической природы | Фрагментарные представления о разрабатываемой системе мероприятий в области генетики и селекции по защите продукции растениеводства от факторов биотической и абиотической природы | Неполные представления о разрабатываемой системе мероприятий в области генетики и селекции по защите продукции растениеводства от факторов биотической и абиотической природы | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о разрабатываемой системе мероприятий в области генетики и селекции по защите продукции растениеводства от факторов биотической и абиотической природы | Сформированные представления о разрабатываемой системе мероприятий в области генетики и селекции по защите продукции растениеводства от факторов биотической и абиотической природы | Реферат, эссе, тесты, дискуссия (круглый стол), вопросы для проведения экзамена |
| ИД-3- разрабатывать разнообразные методологические подходы в области генетики и селекции к моделированию и проектированию сортов, приемов и технологий производства продукции растениеводства | Фрагментарные представления о разрабатываемых различных методологических подходах в области генетики и селекции к | Неполные представления о разрабатываемых различных методологических подходах в области генетики и селекции к моделированию и проектированию сортов, | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о разрабатываемых различных методологических подходах в области генетики и селекции к | Сформированные представления о разрабатываемых различных методологических подходах в области генетики и селекции к моделированию и проектированию сортов, приемов и | |

| Планируемые результаты освоения компетенции | Уровень освоения | | | | Оценочное средство |
|---|--|---|--|---|--------------------|
| | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично | |
| | моделированию и проектированию сортов, приемов и технологий производства продукции растениеводства | приемов и технологий производства продукции растениеводства | моделированию и проектированию сортов, приемов и технологий производства продукции растениеводства | технологий производства продукции растениеводства | |

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Компетенция:

ПК-3- *Способен организовать проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов и подготовить рекомендации по их внедрению в условиях производства,*

ПК-5- *Способность применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства*

Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля (экзамена)

Вопросы к экзамену (приведены примеры)

ПК-3- *Способен организовать проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов и подготовить рекомендации по их внедрению в условиях производства,*

1. Цели и задачи генетического мониторинга
2. Виды генетического мониторинга
3. Подходы к генетическому мониторингу
4. История зарождения научного направления

5. Как проявляют свое действие малые дозы ионизирующего излучения на организм?
6. Что такое «немишенный феномен»?
7. Какие реакции клетки проявляются при малых дозах ионизирующего излучения?
8. Какие реакции клетки проявляются при больших дозах ионизирующего излучения?
- 9.
10. В чем существенное различие физических и химических факторов в их действии на клетку?
11. Какие вещества относят к химическим мутагенам?
12. Какие наиболее распространенные мутагены в аграрном секторе?
13. Как действуют пестициды в агроэкосистеме?
14. Мутагенный эффект металлов
15. Действие металлов на митоз
16. Действие металлов на мейоз
17. Действие металлов в фитоцинозах.
18. Синергические и антагонистические эффекты металлов в фитоцинозах
19. Тесты, основанные на генных мутациях.
20. Меры предосторожности при изучении мутагенеза
21. Цитогенетический анализ.
22. Пыльцевой тест.
23. Флуоресцентная *in situ* гибридизация (FISH).
24. Анафазный метод
25. Микроядерный тест.
26. Алкалиновый метод комет-тест.
27. Контроль появления новых генотипов в популяции
28. Соматические рекомбинации и сестринские хроматидные обмены.
29. Оценка частоты доминантных и рецессивных эмбриональных леталей.
30. Флуктуирующая асимметрия.

***ПК-5-** Способность применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства*

31. Преимущества растений как тест-систем
32. Развитие растений и их значение для мониторинга
33. Преимущества растений как тест-систем
34. Недостатки растений как тест-систем
35. Характеристика некоторых растений как тест-систем
36. Понятие опасности и риска в генетическом мониторинге.
37. Относительная генетическая эффективность.
38. Контроль популяций фитопатогенов.
39. Поиск резистентных форм растений к новым расам и штаммам патогенов
40. Генетический мониторинг при разработке средств биологической защиты растений.
41. Генетический мониторинг в изучении эволюции фитопатогенов.
42. Статус трансгенных культур в мире.
43. Риски, связанные с интродукцией трансгенных растений в окружающую среду.
44. Контроль ввоза новых растений из-за рубежа. Роль генетического мониторинга.

45. Контроль внедрения генетически модифицированных организмов в агроэкосистемы.
46. Критерии нормирования в генетическом мониторинге
47. Принципы основ генных технологий. История вопроса.
48. Генетические банки растений. История создания, поддержаний и использования в селекционной практики.
49. Этические проблемы генетического мониторинга
50. Проблемы биобезопасности генетического мониторинга.
51. Направления развития генных технологий.
52. Потенциальный риск генных технологий.
53. Генетический мониторинг и этика
54. Генетический мониторинг трансгенов. Основные процедуры.
55. Генетический мониторинг человека. Основные подходы.
56. Генетический мониторинг растений. Основные подходы.
57. Ученые-генетики в области генетического мониторинга.
58. Информационные ресурсы по генетическому мониторингу. Базовые примеры.
59. Визуальный анализ растений в рамках генетического мониторинга.
60. Растения химеры и генетический мониторинг.

Темы докладов (приведены примеры)

ПК-3- *Способен организовать проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов и подготовить рекомендации по их внедрению в условиях производства,*

1. Статус ГМО культур в мировом сельскохозяйственном производстве.
2. Новые биотехнологические технологии в сельском хозяйстве и их риски для биоты.
3. Роль ГМО культур в мировом разнообразии растительных ресурсов.
4. Типы ГМО культур, их свойства и назначения.
5. Характеристика метод анализа в генетическом мониторинге ГМО культур.
6. Фильмография по теме «Генетический мониторинг человека»
7. Генетика человека в художественных произведениях. Обзор.
8. Фасциации в природе и эксперименте.
9. Роль СМИ в генетическом мониторинге. Иконография образов.
10. Проект «Геном человека и генетический мониторинг». Будущие перспективы.
11. Генетическая паспортизация организмов
12. Растения как тест-объекты. Базовые характеристики тестов.
13. Пенетрантность генотипов. Морфозы и тераты организмов.
14. Репарация ДНК. Типы репарации. ДНК. Механизм эксцизионной репарации ДНК. Механизм SOS -репарации. SOS-хромотест и SOS-люкс тест. Репарация двунитевых разрывов ДНК. Особенности репарации в клетках различных организмов.
15. Тест-объекты, используемые для оценки мутагенности факторов окружающей среды.

ПК-5- *Способность применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства*

16. Системы тестов для оценки генетической опасности. Требования, предъявляемые для создания тест-систем: критерии универсальности, специфичности, прогностической ценности.
17. Методы излучения цитогенетических нарушений при действии мутагенов (анафазный, метафазный методы, FISH-техника).
18. Метод комет (гель-электрофорез отдельной клетки).
19. Методы скрининга трансгенных организмов.
20. Тест-системы и тест-организмы. Базовые определения, различия.
21. Растения-как тест-системы. Базовые характеристики, достоинства и недостатки.
22. Методы геномного анализа в генетическом мониторинге.
23. Методы популяционного анализа в генетическом мониторинге.
24. Методы цитогенетического анализа в генетическом мониторинге.
25. Пыльцевой анализ в генетическом мониторинге. Примеры техники, достоинства и недостатки.

Задания для контрольной работы (приведены примеры)

ПК-3- Способен организовать проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов и подготовить рекомендации по их внедрению в условиях производства,

Вариант 1

1. Понятие о генетическом мониторинге.
2. Виды генетического мониторинга.
3. История возникновения данного научного направления.
4. Ученые, внесший свой вклад в развитие генетического мониторинга.
5. Растения как тест-системы. Их особенности и преимущества по сравнению с животными.
6. Генетический мониторинг человека. Его необходимость в настоящее время.
7. Мутанты. История вопроса.
8. Определение генетического мониторинга
9. Цели и задачи генетического мониторинга
10. Подходы генетического мониторинга
11. Уровни анализа: клеточный, организменный, популяционный
12. Понятия о тест-системах
13. История возникновения генетического мониторинга
14. «Немишенные» феномены, их выраженность.
15. Отличие физических факторов от химических.

Вариант 2

1. Алкалиновый метод комет
2. Флуктуирующую асимметрию
3. Преимущества растений как тест-систем
4. Статус ГМО культур в мировом сельскохозяйственном производстве.
5. Новые биотехнологические технологии в сельском хозяйстве и их риски для биоты.
6. Роль ГМО культур в мировом разнообразии растительных ресурсов.
7. Типы ГМО культур, их свойства и назначения.
8. Характеристика метод анализа в генетическом мониторинге ГМО культур.
9. Типы растительных тест-систем.
10. Типы загрязнения и их влияние на генетические структуры клетки.

11. Базовые растительные тест-системы в генетическом мониторинге.
12. Свойства металлов
13. Классификация металлов
14. Мутагенный эффект металлов
15. Действие металлов на митоз и в фитоценозах
16. Анафазный метод и микроядерный тест

ПК-5- *Способность применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства*

Вариант 1

1. Определение генетического мониторинга.
2. Подходы генетического мониторинга в зависимости от его вида.
3. Ученые, сыгравшие важную роль в становлении данного научного направления.
4. Представители российской науки, внесший свой вклад в развитие генетического мониторинга.
5. Характеристика растения как тест-системы. Их особенности и свойства.
6. Генетический в селекции растений. Его необходимость в настоящее время.
7. Мутанты. Способы получения, значение для селекции.
8. Определение генетического мониторинга
9. ГМО и их пути получения.
10. Риски использования ГМО и цис-технологий в селекции растений.
11. Терминаторные технологии, их характеристики.
12. Методы молекулярной цитогенетики для выявления чужеродных фрагментов.
13. Методы пыльцевого анализа в генетическом мониторинге.
14. Риски и опасности генетического мониторинга. Базовые определения.
15. Новые технологии в селекции растений. Их использование в генетическом мониторинге.

Вариант 2

1. Новые биотехнологические технологии в сельском хозяйстве и их риски для биоты.
2. Роль ГМО культур в мировом разнообразии растительных ресурсов.
3. Типы ГМО культур, их свойства и назначения.
4. Характеристика метод анализа в генетическом мониторинге ГМО культур.
 5. Типы растительных тест-систем.
 6. Хромосомные мутации, их роль в генетическом мониторинге растений.
 7. Визуальное фенотипирование и его использование в генетическом мониторинге.
 8. Генетический мониторинг трансгенов.
 9. Генетический мониторинг тератных форм растений.
 10. Генетический мониторинг фасциаций. Цели и задачи исследований.
 11. Визуальный анализ при генетическом мониторинге. Цели и задачи.
 12. Стабильность генотипа и генетический мониторинг.
 13. Роль генетических коллекций при проведении генетического мониторинга.
 14. Роль генетических банков растений при генетическом мониторинге.
 15. Генетические ресурсы растений и генетический мониторинг.

Темы рефератов (приведены примеры)

ПК-3- *Способен организовать проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов и подготовить рекомендации по их внедрению в условиях производства,*

1. Генетический мониторинг будущего. Риски и перспективы.
2. Генная инженерия. Проблемы и перспективы.
3. Геномика и проблемы ее развития
4. Создание генетического паспорта растений, животных, человека.
5. Клонирование. История развития клонирования. Этапы и перспективы использования.
6. Генетические банки растений. Их роль в селекции растений
7. Мутагенез и канцерогенез. Риски и опасности при генетическом мониторинге.
8. Генетические процессы в популяциях. Генетический мониторинг популяций.

ПК-5- *Способность применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства*

1. Тератогенез и его роль в селекции растений.
2. Отдаленная гибридизация. Ее роль в генетическом мониторинге.
3. Полиплоидия. Ее роль в генетическом мониторинге.
4. Цис-геномика и ее роль в генетическом мониторинге.
5. Трансгенез и его роль в генетическом мониторинге.
6. Маркер-ориентированная селекция. Состояние и перспективы использования.
7. Феномика и ее роль в генетическом мониторинге.

Рекомендуемые статьи для проработки при написании эссе: **(приведены примеры)**

ПК-3- *Способен организовать проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов и подготовить рекомендации по их внедрению в условиях производства,*

1. Жиганова Л. П. Роль США в разработке международного проекта «Геном человека» / Л. П. Жиганова // США. Канада. Экономика-Политика-Культура. – 2011. – Т. 9. – С. 93–106.
2. Жученко А. А. Роль генетической инженерии в адаптивной системе селекции растений (мифы и реалии) / А. А. Жученко // С.-х. биология. Сер. Биология растений. – 2003. – №1. – С. 3–33.
3. Алтухов Ю. П. Генетические процессы в популяциях / Ю. П. Алтухов. – М. : Наука, 1989. – 328 с.
4. Клещенко Е. Энциклопедия элементов ДНК: доступ открыт / Е. Клещенко // Химия и жизнь. – 2012. – № 10. – С. 8–10.
5. Коршунова Л. Г. Трансгеника и ее перспективы в птицеводстве / Л. Г. Коршунова, Р. В. Карапетян // Птицеводство. – 2000. – № 4. – С. 23–25.
6. Синюшин А. А. Генетический контроль признака фасциации у гороха посевного (*Pisum sativum* L.) / А. А. Синюшин, С. А. Гостимский // Генетика. – 2008. – Т. 44. – № 6. – С. 807–814.
7. Дзюбенко Н. И. Вавиловская стратегия пополнения, сохранения и рационального использования генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2012. – Т. 169. – С. 4–40.
8. Синюшин А. А. Фасциация цветка. Происхождение увеличенной меристемы / А. А. Синюшин // Вестник Московского университета. – 2010. – № 3. – С. 11–16.

9. Земницкая Д. Е., Чижеумова А. А., Варфоломеева Н. И. Тест-растения в оценке фитотоксичности почвы при проведении генетического мониторинга //Овощеводство-от теории к практике. – 2020. – С. 59-62.
10. Федоров А. А. Тератогенез и его значение для формо- и видообразования растений / А. А. Федоров // Проблема вида в ботанике. – М.-Л., 1958. – Т. 1. – 269 с.
11. Цаценко Л. В. Фасциация в природе и эксперименте / Л. В. Цаценко, Д. Л. Савиченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – № 09 (123). –С. 1785–1799. – IDA [article ID]: 1231609120. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/09/pdf/120.pdf>.
12. Цаценко Л.В. Каталогизация образов одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.) с фасциацией // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №07(131). С. 142 – 152. – IDA [article ID]: 1311707014. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/07/pdf/14.pdf>, 0,688 у.п.л.

ПК-5- *Способность применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства*

13. Чесноков Ю. В. ГМО и генетические ресурсы растений: экологическая и агротехническая безопасность / Ю. В. Чеснов // Вавиловский журнал генетики и селекции. –2011. – Т. 15. – № 4. – С. 818–827.
14. Чуб В. В. Фасциация цветка и побега: от феноменологии к построению моделей преобразования апикальной меристемы / В. В. Чуб, А. А. Синюшин // Физиология растений. – 2012. – Т. 59. – № 4. – С. 574–590.
15. Реутова Н. В., Джамбетова П. М. Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg. S1) как удобный объект для генетического мониторинга загрязнения окружающей среды //Экологическая генетика. – 2006. – Т. 4. – №. 3. – С. 3-6.
16. Молканова О. И. и др. Генетические банки растений: проблемы формирования, сохранения и использования //Вестник Удмуртского университета. Серия «Биология. Науки о Земле». – 2010. – №. 3. – С. 33-39.
17. Дзюбенко Н. И. Генетические ресурсы культурных растений основа продовольственной и экологической безопасности России //Вестник Российской академии наук. – 2015. – Т. 85. – №. 1. – С. 3-8.
18. Сухарева А. С., Кулуев Б. Р. ДНК-маркеры для генетического анализа сортов культурных растений //Биомика. – 2018. – Т. 10. – №. 1. – С. 069-084.
19. Жученко А. А., Рожмина Т. А. Генетические ресурсы и селекция растений-главные механизмы адаптации в сельском хозяйстве //Вестник аграрной науки. – 2019. – №. 6 (81). – С. 3-8.

Темы научных дискуссий (круглых столов) (приведены примеры)

ПК-3- *Способен организовать проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов и подготовить рекомендации по их внедрению в условиях производства,*

1. Вопросы генетического мониторинга в фильмографии. Плюсы и недостатки представляемой информации.
2. Эпигенетическое наследование. Значение генетического мониторинга.
3. Евгеника. Опасности и тревоги.

4. Растения в генетических исследованиях. Классические объекты и новые. Достоинства и недостатки.

5. Популяризация генетического мониторинга человека в художественной литературе.

6. Мутанты. История вопроса и современное состояние.

ПК-5- *Способность применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства*

7. Фасциация и в природе и эксперименте.

8. Генетический мониторинг в художественных фильмах.

9. Генетический мониторинг в литературных произведениях.

10. Генетический мониторинг селекции растений – новые подходы к анализу популяций..

11. Генетический мониторинг в произведениях живописи.

12. Генетические банки растений. История создания..

13. Генетический мониторинг и вопросы биоэтики.

14. Рынок как ресурс информации по тератным формам растений.

15. Визуальный анализ растений в системе генетического мониторинга

Тесты (приведены примеры)

ПК-3- *Способен организовать проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов и подготовить рекомендации по их внедрению в условиях производства*

Тема МЕСТО ГЕНЕТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В СИСТЕМЕ НАУК

1. В рамках генетического мониторинга разрабатывается:
методология оценки появления генотоксических веществ.
методология накопления в окружающей среде генотоксических веществ
методология постановки эксперимента
2. Генетический мониторинг это:
это научное направление, в рамках которого разрабатывается методология оценки появления и накопления в окружающей среде генотоксических веществ.
это научное направление, в рамках которого разрабатывается методология изучения агрономической оценки почвы.
это научное направление, в рамках которого разрабатывается методология получения высоких и стабильных урожаев.
3. К генотоксикантам относят:
вещества и агенты, способные индуцировать мутации в половых и соматических клетках
вещества и агенты, способные индуцировать мутации в половых клетках
вещества и агенты, способные индуцировать мутации в соматических клетках
4. Как отдельное научное направление генетический мониторинг возник:
на рубеже 70–80 гг. XX
на рубеже 50–70 гг. XX
в начале 21 века
5. Термин «мониторинг» появился:
В 1972 г., когда на Стокгольмской конференции ООН
В 1936 году
В 1953 году

Тема ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

1. Первые экспериментальные доказательства способности ионизирующего излучения индуцировать мутации были получены:
 - Надсоном и Г. С. Филлиповым на плесневых грибах *Mucor genevensis*, Г. Меллером на дрозофиле и Р. Стадлером на овсе
 - Г. Меллером на дрозофиле
 - Р. Стадлером на овсе
2. При спонтанном мутагенезе большая часть повреждений ДНК относится к:
 - генным мутациям,
 - хромосомным мутациям
 - геномным мутациям
3. Специфика химических факторов обнаруживается при анализе:
 - путей их поступления в клетки
 - путей взаимодействия клеток
 - путей передачи клеточных сигналов
 - путей апоптоза клетки
4. Основная трудность при оценке мутагенной активности химических соединений связана с тем, что мутационный процесс в этом случае имеет:
 - видоспецифический характер
 - тканеспецифический характер
 - органоспецифический характер
 - организменный уровень
5. К химическим мутагенам относят любые вещества, прямо или косвенно нарушающие:
 - структуру и воспроизведение молекул ДНК
 - структуру хромосом
 - структуру популяции
 - структуру генома
 - структуру организма

ПК-5- *Способность применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства*

Тема ДЕЙСТВИЕ МЕТАЛЛОВ НА НАСЛЕДСТВЕННЫЙ АППАРАТ КЛЕТКИ

1. Марганец (Mn) способен вызывать:
 - нарушения веретена деления
 - структуры хромосом
 - геномные мутации
2. Железо в низких концентрации способно:
 - увеличивать разрушение веретена деления
 - вызывать изменение структуры хромосом
 - вызывать геномные мутации
3. Железо в высоких дозах вызывает:
 - хромосомные аномалии
 - вызывает изменение структуры хромосом
 - вызывает геномные мутации
4. Ртуть может вызывать аномалии в структуре хромосом и ядер:
 - Хромосомные и хроматидные аберрации, анеуплоидию.
 - Полиплоидию
 - Гаплоидию
5. Алюминий вызывает следующих аномалиях:
 - фрагменты и мосты хромосом в анафазе и телофазе,

микроядра
появление двуядерных клеток
полиплоидию
анеуплоидию

Тема ТЕСТ-СИСТЕМЫ В ГЕНЕТИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ

1. Мутации на генном уровне включают в себя:
замещения оснований, изменение аминокислот, или сдвигу рамки считывания
Изменению числа хромосом
Изменению структуры хромосом
Изменению структуры популяции
Изменению генома
2. Генные мутации ведут:
либо к инактивации гена, либо к изменению его функции
Изменению числа хромосом
Изменению структуры хромосом
Изменению структуры популяции
изменению генома
3. Мужские гаметофиты могут быть эффективно использованы в программах скрининга мутагенов, базирующихся на большом количестве просмотренных клеток.
[Пыльцевых]
4. Преимущество этой тест-системы связано с состоянием пыльцевых зерен.
Гаплоидным
Диплоидным
5. Основные критерии распознавания abortивных пыльцевых зерен является:
изменение размера,
измененная форма;
плохое прокрашивание или неокрашивание пыльцевых зерен
увеличение числа пыльцевых зерен
уменьшение числа пыльцевых зерен

ПК-5- *Способность применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства*

Тема РАСТЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ ТЕСТ-СИСТЕМ

1. В генетическом мониторинге в агроэкологии растения занимают ведущую роль, поскольку всей биомассы Земли они доминируют в любом ландшафте и составляют
99 %
50%
70%
20%
10%
2. Для растений характерны:
Высокие темпы развития, быстрая смена фаз онтогенеза
Низкие темпы развития, медленная смена фаз онтогенеза
Высокие темпы развития, медленная смена фаз онтогенеза
3. Генетическая идентичность используемых в целях биоиндикации растений может быть достигнута путем:
Вегетативного размножения
Полового размножения
Самоклонального размножения

4. Наиболее часто используемые в скрининге мутагенов растительные тест-системы у традесканция:

Мутации в клетках тычиночных нитей.

Изменения хромосом в митозе.

Микроядерный тест.

Соматический кроссинговер в специфических локусах (Y55y11)

Мутации в специфическом локусе (Y11y11).

5. Наиболее часто используемые в скрининге мутагенов растительные тест-системы у бобов:

Мутации в клетках тычиночных нитей.

Изменения хромосом в митозе.

Микроядерный тест.

Тема КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РИСКА. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ТРАНСГЕНОВ

1. Что такое опасность:

причина или набор обстоятельств, которые потенциально могут причинить вред здоровью человека или нарушать гомеостаз отдельных представителей биоты или экосистемы в целом.

причина, которые о могут нарушать гомеостаз отдельных представителей биоты или экосистемы в целом.

набор обстоятельств, которые потенциально могут причинить вред здоровью человека

2. Что такое риск:

вероятность того, что здоровью человека (или гомеостазу живых организмов или экосистем) будет причинен вред от определенной опасности

доказательство того, что здоровью человека (или гомеостазу живых организмов или экосистем) будет причинен вред от определенной опасности

возможность того, что здоровью человека (или гомеостазу живых организмов или экосистем) будет причинен вред от определенной опасности

вероятность того, что здоровью человека будет причинен вред

3. Оценка генетического риска:

это процесс описания и оценки вероятности возникновения неблагоприятных последствий для здоровья человека (состояния биологического объекта или экосистемы) от воздействия мутагенного или канцерогенного агента.

это процесс оценки возникновения неблагоприятных последствий для здоровья человека

это процесс оценки воздействия мутагенного или канцерогенного агента

это процесс описания и оценки вероятности возникновения неблагоприятных последствий экосистемы

4. Основным критерием оценки мутагенности любого фактора является определение частоты

[Мутации]

5. Безопасный уровень для растений, животных и человека определяется как концентрация, вызывающая тератогенный или эмбриотропный эффект не более чем у

1 % испытуемых особей

10 % испытуемых особей

0,5 % испытуемых особей

20 % испытуемых особей

5 % испытуемых особей

6. Для анализа мутагенного эффекта лекарственных препаратов наиболее информативными являются биотесты на

мышях и крысах

Обезьянах

Кроликах

Культуре тканей

Бактериях

7. При фитотестировании степени загрязнения агроландшафта используется:
коэффициент относительного гаметоцидного эффекта поллютантов

Частоту встречаемости мутаций

Количество стерильной пыльцы

Количество фертильной пыльцы

8. В качестве критерия генетического риска пестицидов и удобрений в полевом мониторинге используют:

* мейотический индекс

Коэффициент стерильности пыльцы

Количество аберантных тетрад

Количество клеток с нарушениями

Количество метафаз с унивалентами

9. Батарей тестов для оценки рисков агротехнологии при проведении генетического мониторинга включает уровни:

Клеточный

Организменный

Популяционный

Молекулярный

10. Принципы охраны окружающей среды при выпуске ГМО в природу, сформулированы

в 1998 г.

В 2000 г.

В 2016 г.

11. Основные ГМ-признаки:

Гербицидоустойчивость

устойчивость к насекомым

засухоустойчивость

солеустойчивость

холодоустойчивость

12. Стекерные культуры, т. е. культуры :

с двумя и более трансгенными признаками

с пятью и более трансгенными признаками

с семью и более трансгенными признаками

Практические задания для экзамена

1. Укажите что такое мейоз?

2. В чем заключается биологическое значение мейоза?

3. Сколько делений проходит во время мейоза? Дайте их характеристику.

4. Что является продуктом мейоза?

5. Что такое биваленты в мейозе?

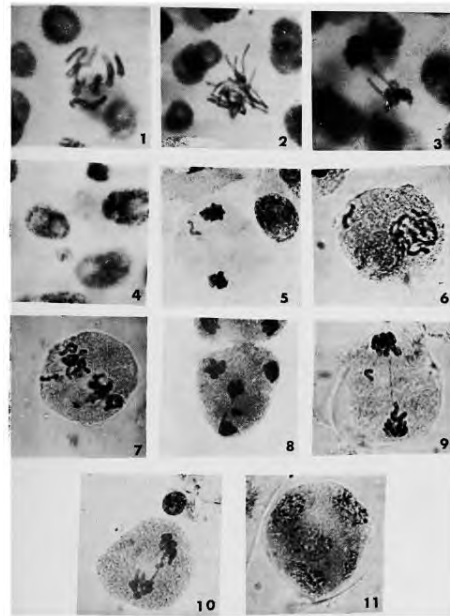
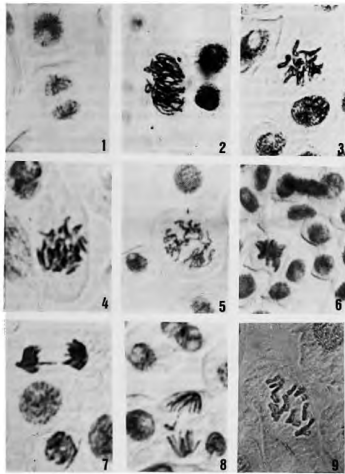
6. Какие аномалии мейоза могут встречаться после обработки поллютантами?

7. Приведите примеры аномалий на стадии метафазы 1 и 2 деления мейоза.

8. Приведите примеры аномалий на стадии анафазы 1 и 2 деления мейоза.

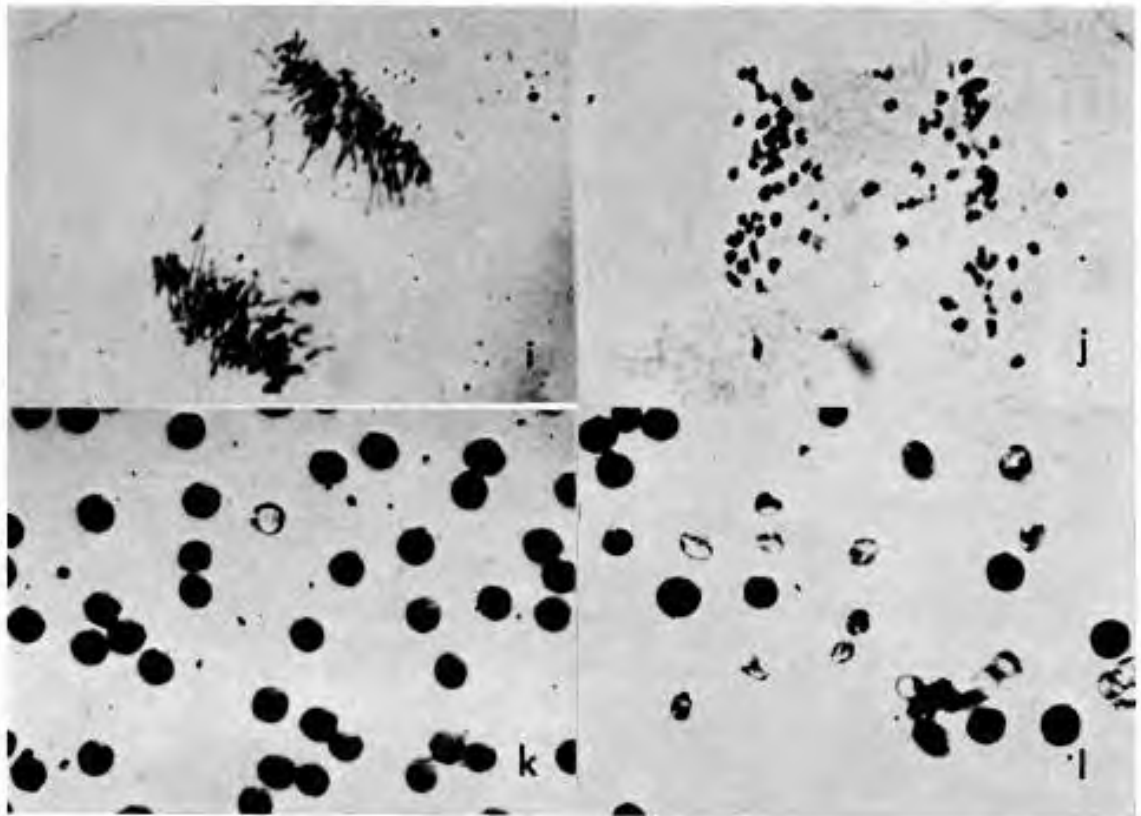
9. Приведите примеры аномалий на стадии тетрад.

10. Укажите основные нарушения в митозе:



11. Укажите основные нарушения в митозе:

12. Укажите основные нарушения в митозе:



14. Укажите основные нарушения в митозе:

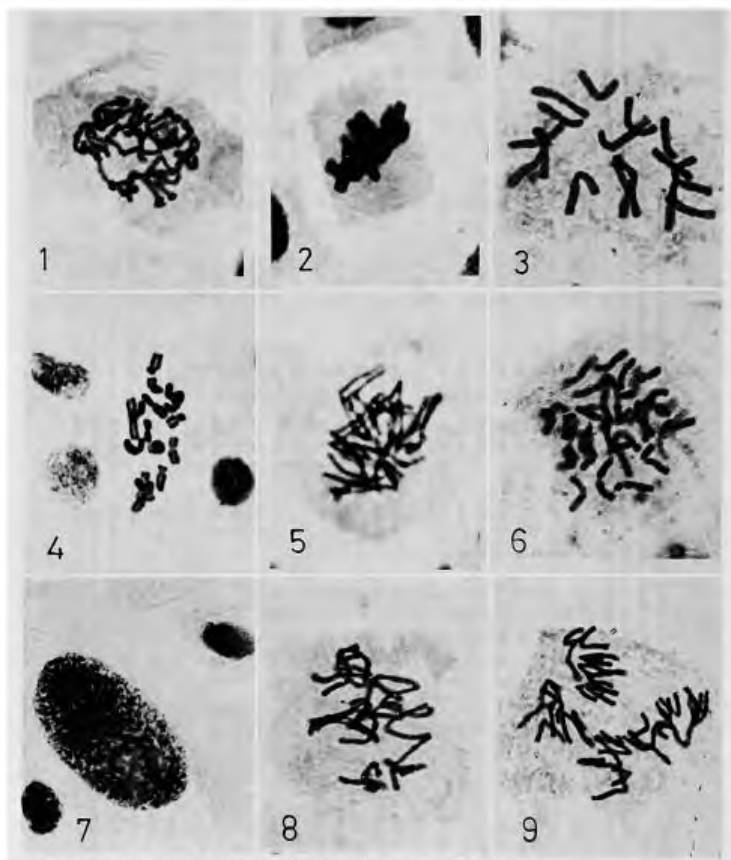
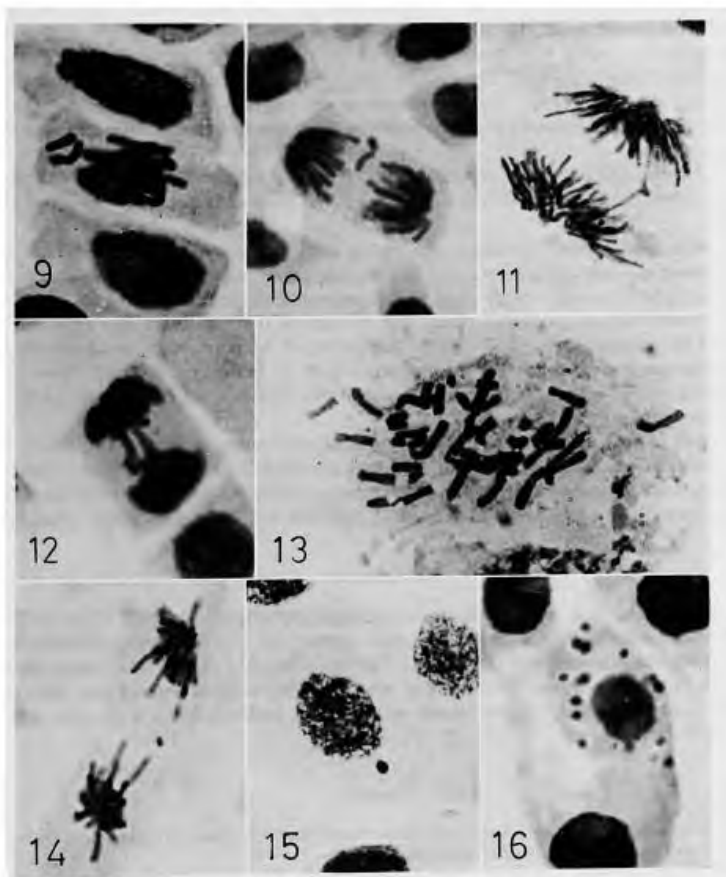
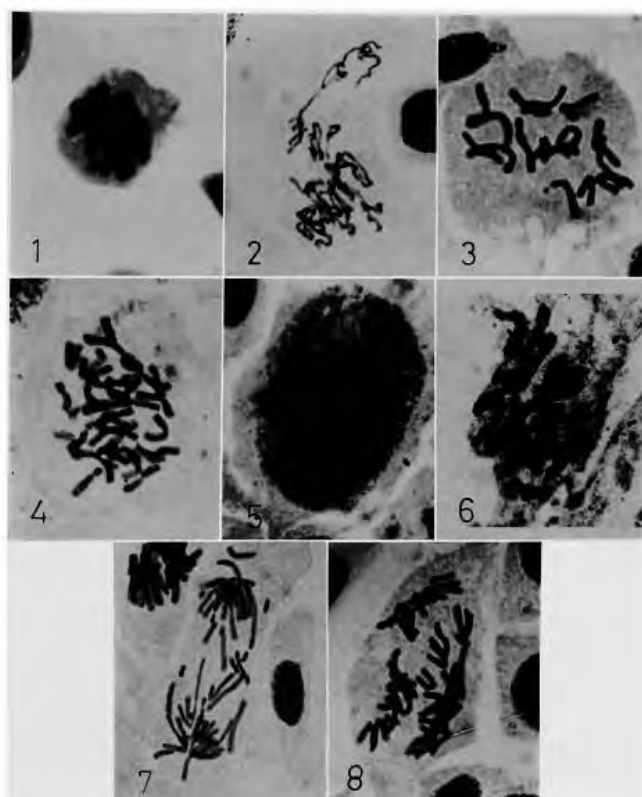


Fig. 10. Mitotic abnormalities induced by the herbicide Carbof. 4. 100x.

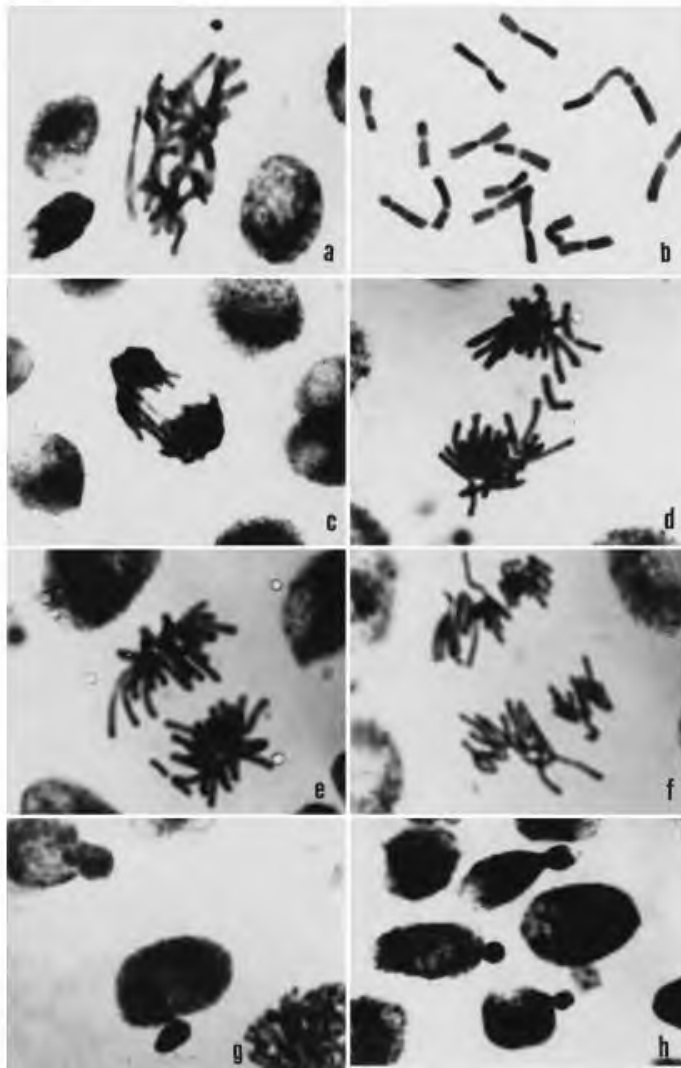
13. Укажите основные нарушения в митозе:



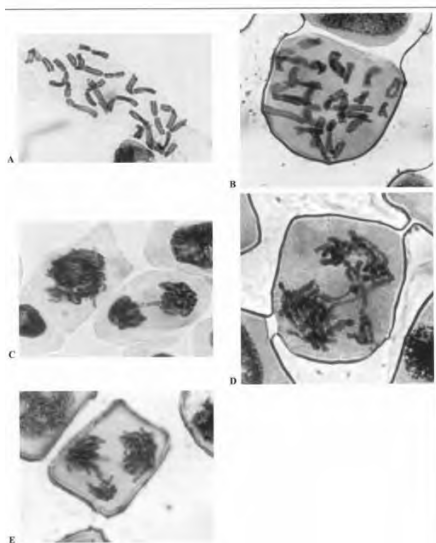
15. Укажите основные нарушения в митозе:



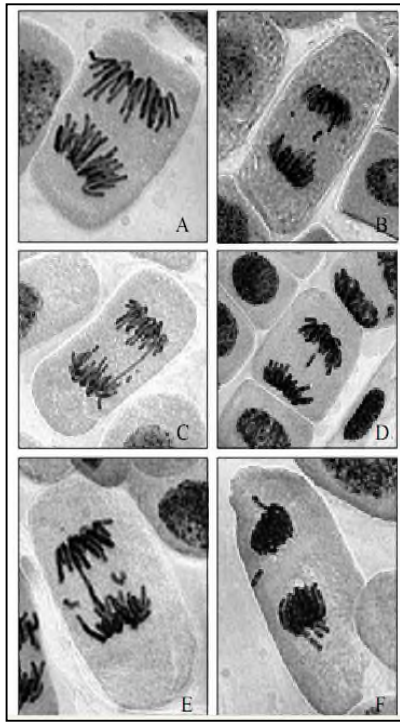
16. Укажите основные нарушения в митозе



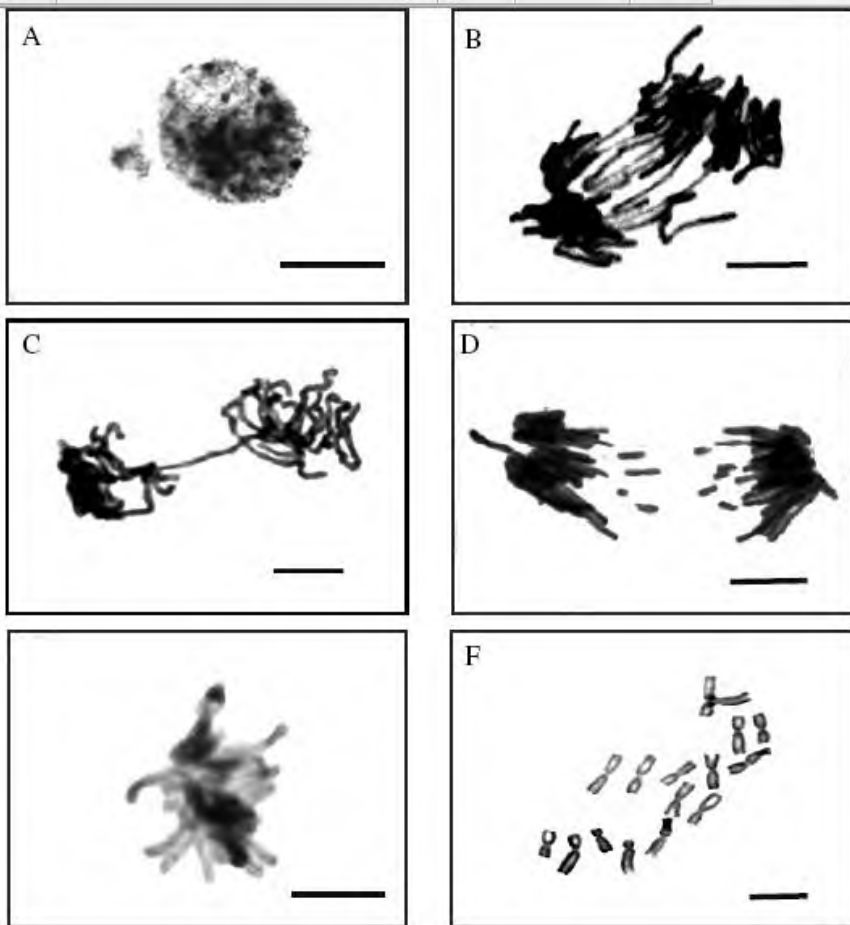
17. Укажите аномальные стадии митоза



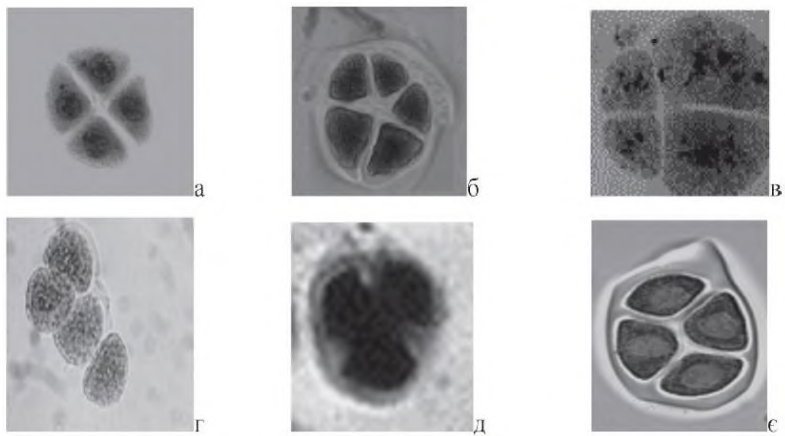
18. Какие аномалии митоза представлены на рисунке



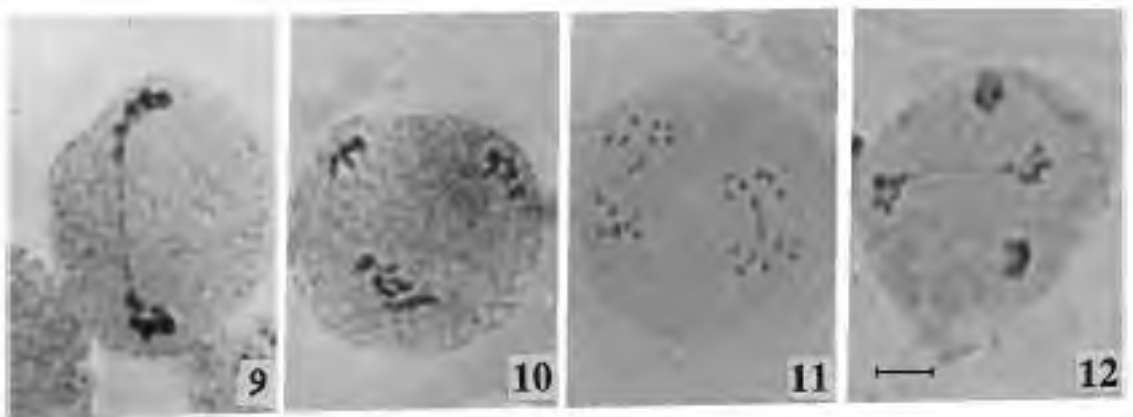
19. Аномальные стадии митоза на рисунке



20. Аномалии в мейозе, укажите на рисунке



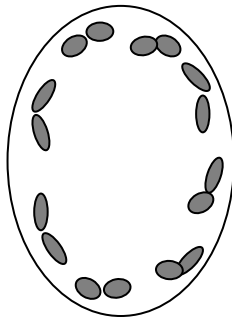
21. Аномалии в мейозе, укажите на рисунке



22. Аномалии в мейозе, укажите на рисунке

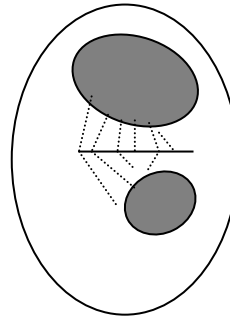


23. Определите тип аномалии митоза:



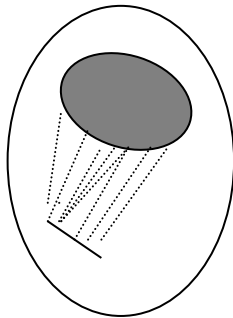
1. Трехгрупповая метафаза
2. Полая метафаза
3. Моноцентрический митоз

24. Определите тип аномалии митоза:



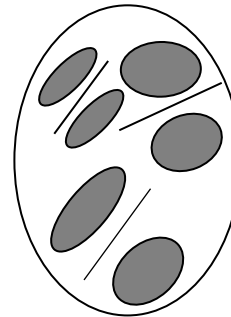
1. Моноцентрический митоз
2. Многополюсный митоз
3. Асимметричный митоз

25. Определите тип аномалии митоза:



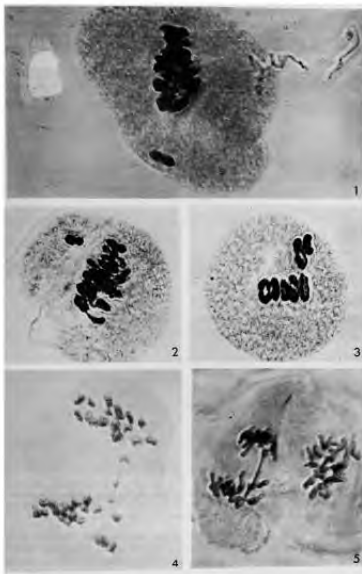
1. Полая метафаза
2. Асимметричный митоз
3. Моноцентрический митоз

26. Определите тип аномалии митоза:



1. Многополюсный митоз
2. Моноцентрический митоз
3. Асимметричный митоз

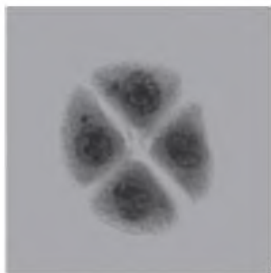
27. Укажите аномалии мейоза



28. Укажите абберантные клетки в мейозе



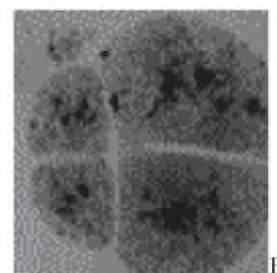
29. Укажите типы тетрад



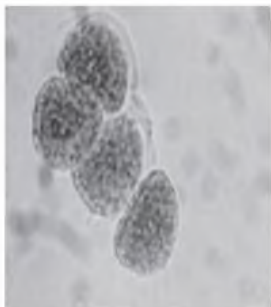
а



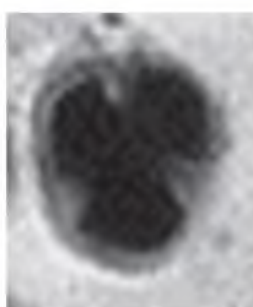
б



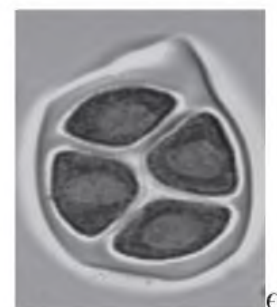
в



г

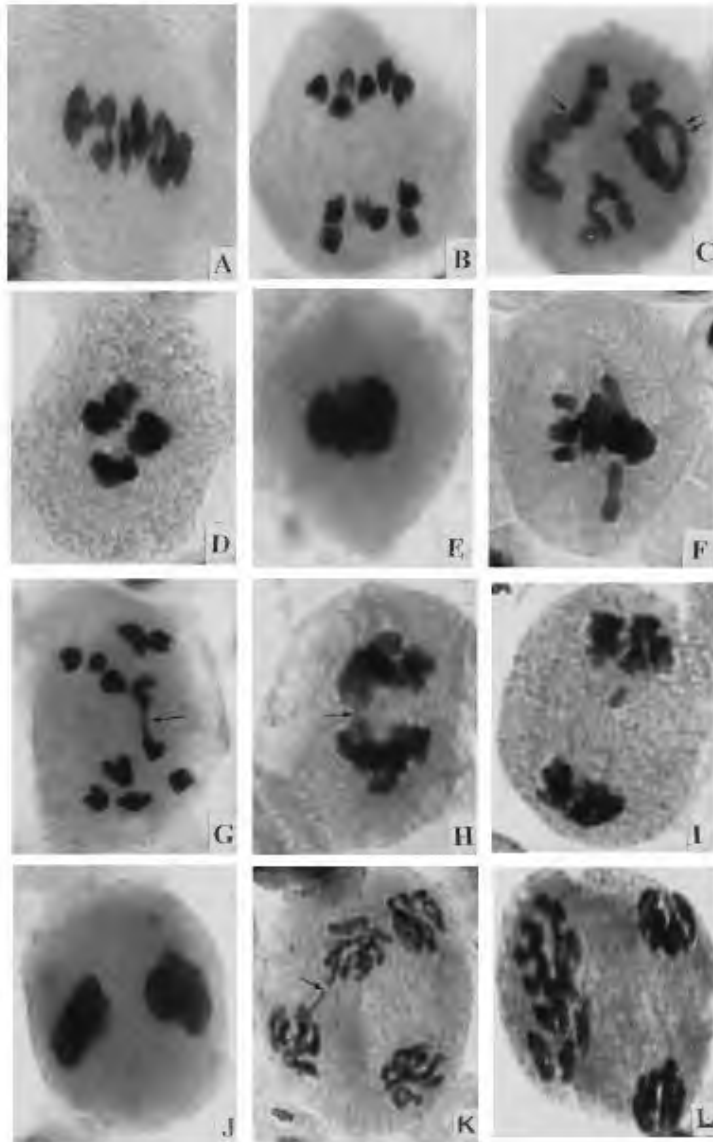


д



е

30. Укажите основные стадии мейоза



31. Опишите стадии с нарушениями

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

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

Доклад, реферат

Доклад – публичное выступление с результатами индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.
4. Развитие навыков публичного представления результатов в виде выступления и презентации.

Реферат — это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления, обобщения и критического анализа информации;
3. Углубление и расширение теоретических знаний по проблеме исследования.

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

Критериями оценки доклада, реферата являются: качество текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению и представлению результатов.

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата, представлению доклада обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к реферату, докладу

выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата. доклада; имеются нарушения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» — имеются существенные отступления от требований к реферированию и представлению доклада. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата, доклада; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» — тема реферата, доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат, доклад не представлен вовсе.

Оценочный лист реферата

ФИО обучающегося _____

Группа _____ преподаватель _____

Дата _____

| Наименование показателя | Выявленные недостатки и замечания | Оценка |
|---|-----------------------------------|--------|
| Качество | | |
| 1. Соответствие содержания заданию | | |
| 2. Грамотность изложения и качество оформления | | |
| 3. Самостоятельность выполнения, | | |
| 1. Глубина проработки материала, | | |
| 2. Использование рекомендованной и справочной литературы | | |
| 6. Обоснованность и доказательность выводов | | |
| <i>Общая оценка качества выполнения</i> | | |
| Защита реферата (Представление доклада) | | |
| 1. Свободное владение профессиональной терминологией | | |
| 2. Способность формулирования цели и основных результатов при публичном представлении результатов | | |
| 3. Качество изложения материала (презентации) | | |
| <i>Общая оценка за защиту реферата</i> | | |
| Ответы на дополнительные вопросы | | |
| Вопрос 1. | | |
| Вопрос 2. | | |
| Вопрос 3. | | |

| | |
|--|--|
| <i>Общая оценка за ответы на вопросы</i> | |
| <i>Итоговая оценка</i> | |

Критерии оценки знаний обучающихся при выступлении с докладом

| Показатель | Градация | Баллы |
|--|--------------------------------------|-------|
| Соответствие доклада заявленной теме, цели и задачам проекта | соответствует полностью | 2 |
| | есть несоответствия (отступления) | 1 |
| | в основном не соответствует | 0 |
| Структурированность (организация) доклада, которая обеспечивает понимание его содержания | структурировано, обеспечивает | 2 |
| | структурировано, не обеспечивает | 1 |
| | не структурировано, не обеспечивает | 0 |
| Культура выступления – чтение с листа или рассказ, обращённый к аудитории | рассказ без обращения к тексту | 2 |
| | рассказ с обращением к тексту | 1 |
| | чтение с листа | 0 |
| Доступность доклада о содержании проекта, его целях, задачах, методах и результатах | доступно без уточняющих вопросов | 2 |
| | доступно с уточняющими вопросами | 1 |
| | недоступно с уточняющими вопросами | 0 |
| Целесообразность, инструментальность наглядности, уровень её использования | целесообразна | 2 |
| | целесообразность сомнительна | 1 |
| | не целесообразна | 0 |
| Соблюдение временного регламента доклада (не более 7 минут) | соблюдён (не превышен) | 2 |
| | превышение без замечания | 1 |
| | превышение с замечанием | 0 |
| Чёткость и полнота ответов на дополнительные вопросы по существу доклада | все ответы чёткие, полные | 2 |
| | некоторые ответы нечёткие | 1 |
| | все ответы нечёткие/неполные | 0 |
| Владение специальной терминологией по теме проекта, использованной в докладе | владеет свободно | 2 |
| | иногда был неточен, ошибался | 1 |
| | не владеет | 0 |
| Культура дискуссии – умение понять собеседника и аргументировано | ответил на все вопросы | 2 |
| | ответил на бóльшую часть вопросов | 1 |
| | не ответил на бóльшую часть вопросов | 0 |

| | | |
|-------------------------|--|--|
| ответить на его вопросы | | |
|-------------------------|--|--|

Шкала оценки знаний обучающихся при выступлении с докладом:

Оценка «отлично» – 15-18 баллов.

Оценка «хорошо» – 13-14 баллов.

Оценка «удовлетворительно» – 9-12 баллов.

Оценка «неудовлетворительно» – 0-8 баллов.

Критерии оценивания выполнения кейс-заданий

Результат выполнения кейс-задания оценивается с учетом следующих критериев:

- полнота проработки ситуации;
- полнота выполнения задания;
- новизна и неординарность представленного материала и решений;
- перспективность и универсальность решений;
- умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.

Если результат выполнения кейс-задания соответствует обозначенному критерию студенту присваивается один балл (за каждый критерий по 1 баллу).

Оценка «отлично» – при наборе в 5 баллов.

Оценка «хорошо» – при наборе в 4 балла.

Оценка «удовлетворительно» – при наборе в 3 балла.

Оценка «неудовлетворительно» – при наборе в 2 балла.

Признаки эссе:

- наличие конкретной темы или вопроса. Произведение, посвященное анализу широкого круга проблем, по определению не может быть выполнено в жанре эссе.

- эссе выражает индивидуальные впечатления и соображения по конкретному поводу или вопросу и заведомо не претендует на определяющую или исчерпывающую трактовку предмета.

- как правило, эссе предполагает новое, субъективно окрашенное слово о чем-либо, такое произведение может иметь философский, историко-биографический, публицистический, литературно-критический, научно-популярный или чисто беллетристический характер.

- в содержании эссе оцениваются в первую очередь личность автора - его мировоззрение, мысли и чувства.

Эссе — это самостоятельная письменная работа на тему, предложенную преподавателем. Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. Писать эссе полезно, поскольку это позволяет автору

научиться четко и грамотно формулировать мысли, структурировать информацию, использовать основные категории анализа, выделять причинно-следственные связи, иллюстрировать понятия соответствующими примерами, аргументировать свои выводы; овладеть научным стилем речи.

Эссе должно содержать четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. Это может быть анализ имеющихся статистических данных по изучаемой проблеме, анализ материалов из средств массовой информации и использованием изучаемых моделей, подробный разбор предложенной задачи с развернутыми мнениями, подбор и детальный анализ примеров, иллюстрирующих проблему и т.д.

Структура эссе.

Титульный лист.

Введение — суть и обоснование выбора данной темы, состоит из ряда компонентов, связанных логически и стилистически. При работе над введением могут помочь ответы на следующие вопросы: «Надо ли давать определения терминам, прозвучавшим в теме эссе?», «Почему тема, которую я раскрываю, является важной в настоящий момент?», «Какие понятия будут вовлечены в мои рассуждения по теме?», «Могу ли я разделить тему на несколько более мелких подтем?».

Основная часть — теоретические основы выбранной проблемы и изложение основного вопроса. Данная часть предполагает развитие аргументации и анализа, а также обоснование их, исходя из имеющихся данных, других аргументов и позиций по этому вопросу. В этом заключается основное содержание эссе и это представляет собой главную трудность. Поэтому важное значение имеют подзаголовки, на основе которых осуществляется структурирование аргументации; именно здесь необходимо обосновать предлагаемую аргументацию/анализ. Там, где это необходимо, в качестве аналитического инструмента можно использовать графики, диаграммы и таблицы.

В зависимости от поставленного вопроса анализ проводится на основе следующих категорий: Причина — следствие, общее — особенное, форма — содержание, часть — целое, постоянство — изменчивость. В процессе построения эссе необходимо помнить, что один параграф должен содержать только одно утверждение и соответствующее доказательство, подкрепленное графическим и иллюстративным материалом. Следовательно, наполняя содержанием разделы аргументацией (соответствующей подзаголовкам), необходимо в пределах параграфа ограничить себя рассмотрением одной главной мысли.

4. Заключение — обобщения и аргументированные выводы по теме с указанием области ее применения и т.д.

Критериями оценки эссе являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса,

степень раскрытия разных точек зрения на исследуемую проблему и качество формулирования собственного мнения соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию и защите эссе: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению, выступление докладчика было логически выверенным, речь – ясной, ответы на вопросы – уверенными и обоснованными.

Оценка «хорошо» — основные требования к эссе выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём эссе; имеются упущения в оформлении, не четкости при ответах на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» — имеются существенные отступления от требований к эссе. В частности: тема освещена не полностью; допущены фактические ошибки в содержании; речь докладчика не структурирована, допускались неточности при ответах на вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» — тема эссе не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или речь докладчика логически не выдержана, отсутствует новизна исследования, докладчик испытывает затруднения при ответах на вопросы.

Тестовые задания

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Эссе.

Эссе (франц. *essai* — попытка, проба, очерк, от лат. *exagium* — взвешивание), прозаическое сочинение небольшого объема и свободной композиции, выражающее индивидуальные впечатления и соображения по конкретному поводу или вопросу и заведомо не претендующее на определяющую или исчерпывающую трактовку предмета. Эссе предполагает новое, субъективно окрашенное слово о чем-либо и может иметь философский, историко-биографический, публицистический, литературно-критический, научно-популярный характер.

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен зачет.

Оценки «зачтено» и «незачтено» выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «незачтено» — параметрам оценки «неудовлетворительно».

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

1. Цаценко Л.В. Генетический мониторинг в агроэкологии. Краснодар: КубГАУ, 2016. -110с.

<http://kubsau.ru/upload/iblock/756/7567ac1d361747b819938165175a05fb.pdf>

2. Цаценко Л.В. Генетический мониторинг и защита интеллектуальных прав : учеб. пособие Краснодар : КубГАУ, 2020. – 91 с. ISBN 978-5-907294-44-8 https://edu.kubsau.ru/file.php/156/UP_Genet.monitoring_534847_v1_.PDF

3.Цаценко, Л. В. Пыльцевой анализ сельскохозяйственных растений: цитологический словарь с иллюстрациями [Электронный ресурс] / / Л.В. Цаценко, Ю. С. Андреева, А.С. Синельникова – Краснодар: Кубанский ГАУ, 2012. – 67 с. <https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=104>

4. Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия : учебно-справочное пособие [Электронный ресурс] / С. Н. Щелкунов. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. – 514 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65273.html>

5. Пухальский, В.А., Цитология и цитогенетика растений / В.А. Пухальский, А.А. Соловьев, В.Н. Юрцев. М.: изд-во МСХА, 2005. – 278 с.

Дополнительная литература:

1.Цаценко Л.В.УП "Обнаружение поллютантов в ходе цитологического мониторинга". [Электронный ресурс] Краснодар, КубГАУ.2017. – 98с.

http://edu.kubsau.ru/file.php/157/Na_pechat_CITOLOGICHESKII_MONITORING

2.Цаценко Л.В.УП Использование метафор в научных исследованиях и учебном процессе[Электронный ресурс] : учеб. пособие Краснодар, КубГАУ.2017. – 98с.

https://edu.kubsau.ru/file.php/156/UP_METAFORA_12.03.18_371026_v1_.PDF

3. Цаценко Л.В. Методическое пособие "Пыльцевой анализ сельскохозяйственных растений" . Цаценко Л. В, Синельникова А. С., Нековаль С. Н. <https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=104>

5.Цаценко Л.В. Семенова Т.В., Большакова Л.С., Игнатьева С.Л., Орозумбеков А.А. Биоиндикация и биотестирование в агроэкологии. Бишкек: "Кут Бер", 2014. – 124 с.

http://edu.kubsau.ru/file.php/104/02_UCHEB_POSOB_Bioindikacija_i_biotestirovanie_okonchatelnyi_.pdf

5. Цаценко Л.В., Нековаль С.Н. Пыльцевой анализ. Краснодар, КубГАУ. 2012. – 126с.

http://edu.kubsau.ru/file.php/104/24.04.14_fix/Monografija_Pylcevoi_analiz.pdf

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» Электронно-библиотечные системы используемые в Кубанском ГАУ

– ЭБС:

| № | Наименование ресурса | Тематика |
|---|-------------------------------|---------------|
| 1 | IPRbook | Универсальная |
| 2 | Образовательный портал КубГАУ | Универсальная |

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Цаценко Л.В. Творческие задания как форма интерактивного обучения (для биологических специальностей). Практикум. КубГАУ. – Краснодар. 2015. – 103 с.

https://edu.kubsau.ru/file.php/104/2016_-

[PRIMENENIE OBRAZOVATLENYKH TEKHNOLOGII uchebnoe posobie .pdf](#)

2. Цаценко Л.В., Самелик Е.Г. Генетический мониторинг: сборник задач. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 55 с.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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 ПО

| № | Наименование | Краткое описание |
|---|-------------------|----------------------|
| 1 | Microsoft Windows | Операционная система |

| | | |
|---|--|--------------------------|
| 2 | Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) | Пакет офисных приложений |
|---|--|--------------------------|

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № | Наименование | Тематика | Электронный адрес |
|---|---|---------------|---|
| 1 | Гарант | Правовая | https://www.garant.ru/ |
| 2 | Консультант | Правовая | https://www.consultant.ru/ |
| 3 | Научная электронная библиотека eLibrary | Универсальная | https://elibrary.ru/ |

Авторские программные продукты, базы данных размещены на образовательном портале КубГАУ.

<https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=104>

1. Цаценко Л.В. Мультимедийные лекции по курсу «Генетический мониторинг» (база данных). Свидетельство о регистрации базы данных № 2009620412, РФ от 13.08.2009. 202 МБ.

2. Цаценко Л.В., Мосунов С.А. Растения в генетических исследованиях (база данных). Свидетельство о регистрации базы данных № 2010620021 от 11.01.2010.

3. Цаценко Л.В. Мультимедийные лекции для самостоятельной работы по курсу «Генетический мониторинг» (база данных). Свидетельство регистрации базы данных № 2011620058 от 11.01.2011, Заявка № 2010620647 от 08.11.2010.

4. Цаценко Л.В. Синельникова А.С. Пыльцевой анализ в иллюстрациях и комментариях (база данных). Свидетельство регистрации базы данных № 2012620192 от 15.02.2012 года, Заявка № 2011620973 от 15.12.2011 года

5. Цаценко Л.В. Синельникова А.С. Методы визуализации в научных исследованиях (база данных). Свидетельство регистрации базы данных № 2012620315 от 26 марта 2012 г, Заявка № 2012620056 от 30.01.2012 г.

6. Цаценко Л.В. Тератология растений (база данных). Свидетельство регистрации базы данных № 201262186 от 7.12.2012, Заявка № 2012621181 от 29.10.12

7. Цаценко Л.В., Казакова В.В. Фасциация у растений. Свидетельство регистрации база данных № 2013620985 от 23.08.2013, Заявка № 2013620726 от 05.07.2013.

8. Цаценко Л.А. Рынок – как кунсткамера редких биологических явлений. Свидетельство регистрации база данных № 2013621573 от 20.12.2013, Заявка № 2013621397 от 31.10.2013.

9. Цаценко Л.В., Нековаль С.Н., Синельникова А.С. Иллюстрированный гид по теме «Мейоз у растений». Свидетельство регистрации база данных № 2014620098 от 15.01.2014, Заявка № 2013621519 от 18.11.2013.

12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов

Входная группа в главный учебный корпус оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпус оснащен противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|----------|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | <i>Инновационные технологии агрономии</i> | <p><i>Помещение №221 ГУК, площадь — 101 м²; посадочных мест 95, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</i></p> <p><i>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель) , в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</i></p> | <p><i>350044, г. Краснодар, ул. им. Калинина д. 13, здание главного учебного корпуса</i></p> |
| 2 | <i>Инновационные технологии агрономии</i> | <p><i>114 ЗОО учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</i></p> <p><i>Помещение №114 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 43м²; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</i></p> <p><i>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель), в том числе для</i></p> | <p><i>350044, г. Краснодар, ул. им. Калинина д. 13, здание корпуса зооинженерного факультета</i></p> |

| | | | |
|--|--|-----------------------------------|--|
| | | обучающихся с инвалидностью и ОВЗ | |
|--|--|-----------------------------------|--|

13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины цитогенетика 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

| Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью | Форма контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|
| <i>С нарушением зрения</i> | <ul style="list-style-type: none"> – 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. |
| <i>С нарушением слуха</i> | <ul style="list-style-type: none"> – 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. |

| | |
|--|---|
| <p><i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> – 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.; <p>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.</p> |
|--|---|

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

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

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

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

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;

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

Студенты 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.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную 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).

Студенты 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.