

**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, к.с.-х.н., доцент

A.A. Макаренко  
«22» Мая 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Генетический мониторинг**

**(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)**

Направление подготовки  
**05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность  
**«Экология и природопользование»**

Уровень высшего образования  
**Академический бакалавриат**

Форма обучения  
**очная**

**Краснодар**  
**2023**

Рабочая программа дисциплины «Генетический мониторинг» разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 998 от 11.08.2016 г. (в ред. Приказа Минобрнауки России от 13.07.2017 г., № 653).

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 02 мая 2023 г. протокол № 15.

Заведующий кафедрой,  
д.б.н., профессор

С.В. Гончаров

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрономии и экологии, протокол № 05 от 15.05.2023 г.

Председатель  
методической комиссии  
старший преподаватель

Е.С. Бойко

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

Н. В. Чернышева

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Генетический мониторинг» 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**

– владение знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности

– владение знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения АОПОП ВО**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-8 – владение знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности

ПК-8 – владение знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска.

## **3 Место дисциплины в структуре АОПОП ВО**

«Генетический мониторинг» является дисциплиной вариативной части АОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 05.03.06 Экология и природопользование направленность «Экология и природопользование».

## **4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единиц)**

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>		
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	59	...
— лекции	56	...
— практические	24	...
— лабораторные	32	...
— внеаудиторная	3	...
— зачет	-	
— экзамен	3	...
— защита курсовых работ (проектов)	-	
<b>Самостоятельная работа</b>		
в том числе:	49	...

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
— курсовая работа (проект)*	-	...
— прочие виды самостоятельной работы	-	...
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108/3</b>	...
В том числе в форме практической подготовки	-	...

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе, в 8 семестре.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	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	
1	Цели, задачи генетического мониторинга как науки, место в системе других наук. История возникновения.	ОПК-8	8	2	-	2	-	-	-	5
2	Механизм действия химических и физических факторов на наследственный аппарат клетки	ОПК-8 ПК-8	8	2	-	2	-	-	-	5
3	Действие металлов на наследственный аппарат клетки	ОПК-8	8	2	-	2	-	-	-	5
4	Характеристика тест-систем, применяющихся в генетическом мониторинге	ОПК-8 ПК-8	8	2	-	4	-	-	-	4
5	Растения в качестве тест-систем	ОПК-8	8	2	-	4	-	-	-	4
6	Критерии оценки генетического риска	ОПК-8	8	2	-	2	-	-	-	4
7	Генетический мониторинг трансгенов	ОПК-8	8	2	-	4	-	-	-	4

№ п/ п	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
8	Генные технологии. ДНК-технологии, трансгенез, молекулярное маркирование	ОПК-8 ПК-8	8	2	-	4	-	-	-	6
9	Генетический мониторинг человека	ОПК-8	8	4	-	4	-	-	-	6
10	Генетический мониторинг будущего	ОПК-8	8	4	-	4	-	-	-	6
Итого				24	-	32	-	-	-	49

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

### *Методические указания (для самостоятельной работы)*

- Цаценко Л.В. Творческие задания как форма интерактивного обучения (для биологических специальностей): практикум. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 103 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/104/TVORCHESKIE\\_ZADANIJA.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/104/TVORCHESKIE_ZADANIJA.pdf)
- Цаценко Л.В., Самелик Е.Г. Генетический мониторинг: сборник задач. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 55 с.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения АОПОП ВО
-----------------	--

ОПК-8 – знать теоретические основы экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска; обладать способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности

6	Б1.Б.23 Экологический мониторинг
6	Б1.В.ДВ.02.01 Техногенные системы и экологический риск
6	Б1.В.ДВ.02.01 Техногенные системы урбанистических территорий
6	Б1.В.ДВ.12.01 Экологический менеджмент и аудит
6	Б1.В.ДВ.12.02 Менеджмент в экологии и природопользовании
2,6	Б2.В.02.01 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения АОПОП ВО			
8	Б2.В.02.02 Преддипломная практика			
8	Б1.В.06 Генетический мониторинг			
8	Б1.В.15 Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды			
8	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты			
ПК-8 – владение знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска				
2,4	Б2.В.01.01 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности			
6	Б1.В.ДВ.02.01 Техногенные системы и экологический риск			
6	Б1.В.ДВ.02.01 Техногенные системы урбанистических территорий			
6	Б1.В.ДВ.12.01 Экологический менеджмент и аудит			
6	Б1.В.ДВ.12.02 Менеджмент в экологии и природопользовании			
7	Б1.В.09 Экологическая экспертиза			
7	Б1.Б.23 Экологический мониторинг			
8	Б1.В.15 Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды			
8	Б1.В.06 Генетический мониторинг			
8	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты			

\*Номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

## 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 (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

**ОПК-8 – знать теоретические основы экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска; обладать способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности**

ЗНАТЬ: методы мониторинга и инвентаризации субъектов природопользования, осуществляю-	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено не-	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Доклады Тесты Контрольная работа Эссе Научная дискуссия Вопросы и задания для
---	---	--	---	---	--

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
щих накопление, использование и обезвреживание отходов; методы проведения экологического мониторинга;			сколько негрубых ошибок		проведения экзамена
УМЕТЬ: организовывать мониторинг поднадзорных территорий с применением природоохранных биотехнологий;	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
ИМЕТЬ НАВЫКИ И(ИЛИ) ВЛАДЕТЬ: навыками оценки степени ущерба и деградации природной среды;	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	
<b>ПК-8 – владение знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска</b>					
ЗНАТЬ:	Уровень знаний ниже	Минимально допустимый	Уровень знаний в	Уровень знаний в объеме,	Доклады Тесты

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
методы проведения экологического мониторинга;	минимальных требований, имели место грубые ошибки	уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	соответствующем программе подготовки, без ошибок	Контрольная работа Эссе Научная дискуссия Вопросы и задания для проведения экзамена
УМЕТЬ: контролировать соблюдение технологических режимов природоохранных объектов	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
ИМЕТЬ НАВЫКИ И(ИЛИ) ВЛАДЕТЬ: Навыками выявления изменений в состоянии окружающей среды в результате хозяйственной деятельности организации на основе данных экологического мониторинга	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	



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

Материалы для оценки знаний, умений, навыков подготовлены в соответствии с ПлКубГАУ 2.2.4 «Фонд оценочных средств»

#### **Темы докладов**

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.
16. Системы тестов для оценки генетической опасности. Требования, предъявляемые для создания тест-систем: критерии универсальности, специфиности, прогностической ценности.
17. Методы излучения цитогенетических нарушений при действии мутагенов (анафазный, метафазный методы, FISH-техника).
18. Микробные тест-системы (тест Эймса).
19. Метод комет (гель-электрофорез отдельной клетки).
20. Методы скрининга трансгенных организмов.

#### **Задания для контрольной работы**

##### **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

### **Темы рефератов**

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. Проект «Геном человека». История и современное состояние.
7. Мутагенез и канцерогенез. Риски и опасности при генетическом мониторинге.
8. Генетические процессы в популяциях. Генетический мониторинг популяций.

### **Подготовка эссе на основе анализа статьи.**

Анализ статьи предусматривает ее прочтение и детальную проработку. В качестве проработки предлагается составление вопросов по статье, которые разбивают ее на смысловые блоки и дальнейшую проработку, а также составление словаря-минимума слов и терминов.

### **Рекомендуемые статьи для проработки при написании эссе:**

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. Трансгенетика 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. Синюшин А. А. Фасциация цветка. Происхождение увеличенной меристемы / А. А. Синюшин // Вестник Московского университета. – 2010. – № 3. – С. 11–16.
8. Фандо Р. А. Биоэтика и евгеника: аксиологический диалог / Р. А. Фандо // Биоэтика. – 2014. – № 1. – С. 23–26
9. 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.
10. Цаценко Л. В. Фасциация в природе и эксперименте / Л. В. Цаценко, Д. Л. Савиценка // 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>.
11. 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.
12. Чесноков Ю. В. ГМО и генетические ресурсы растений: экологическая и агротехническая безопасность / Ю. В. Чеснов // Вавилоский журнал генетики и селекции. – 2011. – Т. 15. – № 4. – С. 818–827.
13. 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.

### **Темы научных дискуссий (круглых столов)**

1. Вопросы генетического мониторинга в фильмографии. Плюсы и недостатки представляющей информации.
2. Эпигенетическое наследование. Значение генетического мониторинга.
3. Евгеника. Опасности и тревоги.
4. Растения в генетических исследованиях. Классические объекты и новые. Достиинства и недостатки.
- 5.Популяризация генетического мониторинга человека в художественной литературе.
6. Мутанты. История вопроса и современное состояние.
7. Фасциация и в природе и эксперименте.
8. Генетический мониторинг в художественных фильмах.
9. Генетический мониторинг в литературных произведениях.
10. Генетический мониторинг в карикатуре.
11. Генетический мониторинг в произведениях живописи.
12. Животные в эксперименте. Этические вопросы.
13. Генетический мониторинг и вопросы биоэтики.
14. Рынок как ресурс информации по тератным формам растений.

### **Тесты**

**Тестовые задания представлены по 6 базовым темам курса тестирования «Индиго» [indigo.kubsau.ru](http://indigo.kubsau.ru)**

## **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 апаптоза 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
  - строктуру популяции

структуре генома  
структуре организма

## **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 aberrации, анеуплоидию.
  - Полиплоидию
  - Гаплоидию
5. Алюминий вызывает следующих аномалиях:
  - фрагменты и мосты хромосом в анафазе и телофазе,
  - микроядра
  - появление двуядерных клеток
  - полиплоидию
  - анеуплодию

## **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 являются:
  - изменение размера,
  - измененная форма;
  - плохое прокрашивание или неокрашивание пыльцевых зерен
  - увеличение числа пыльцевых зерен

уменьшение числа пыльцевых зерен

## **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 специальном локусе (Y11y11).

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

- 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

мышах 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. Батарея 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 семьёй и более трансгенными признаками

### **Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля (экзамена)**

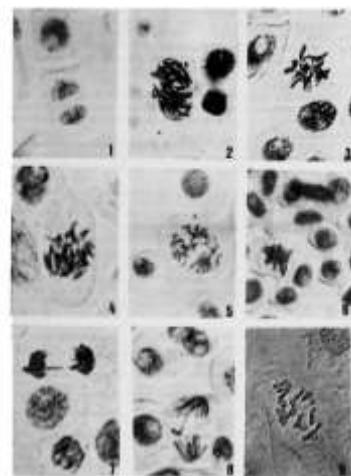
#### **Вопросы к экзамену**

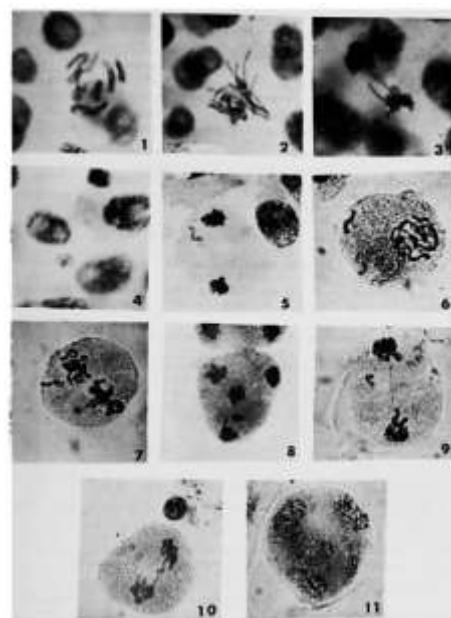
1. Цели и задачи генетического мониторинга
2. Виды генетического мониторинга
3. Подходы к генетическому мониторингу
4. История зарождения научного направления
5. Как проявляют свое действие малые дозы ионизирующего излучения на организм?
6. Что такое «немишенный феномен»?
7. Какие реакции клетки проявляются 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 фитоценозах.
  18. Синергические и антагонистические эффекты металлов в фитоценозах
  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.
  31. Преимущества растений как тест-систем
  32. Развития 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
45. Контроль внедрения генетически модифицированных организмов в агроэкосистемы.
46. Критерии нормирования в генетическом мониторинге
47. Принципы основ генных технологий. История вопроса.
48. Геном человека, его роль в развитии генных технологий.
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. Генетический мониторинг животных. Основные подходы.
58. Генетический мониторинг микроорганизмов. Основные подходы
59. Ученые-генетики в области генетического мониторинга.
60. Информационные ресурсы по генетическому мониторингу. Базовые примеры.

#### **Практические задания для экзамена**

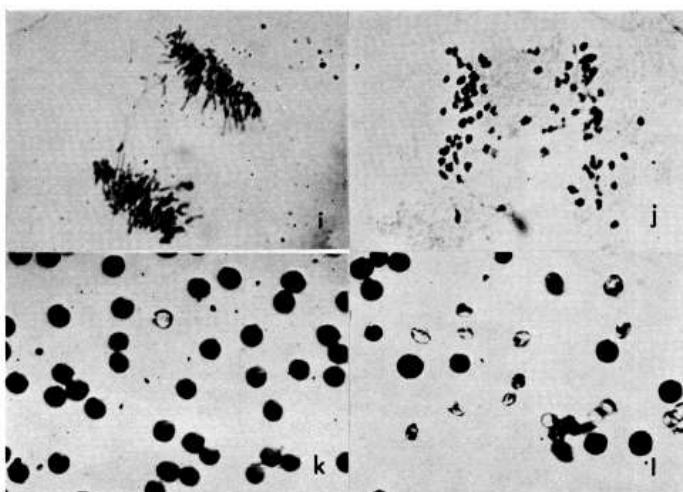
1. Укажите что такое мейоз?
2. В чем заключается биологическое значение мейоза?
3. Сколько делений проходит во время мейоза? Дайте их характеристику.
4. Что является продуктом мейоза?
5. Что такое биваленты в мейозе?
6. Какие аномалии мейоза могут встречаться после обработки поллютантами?
7. Приведите 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:



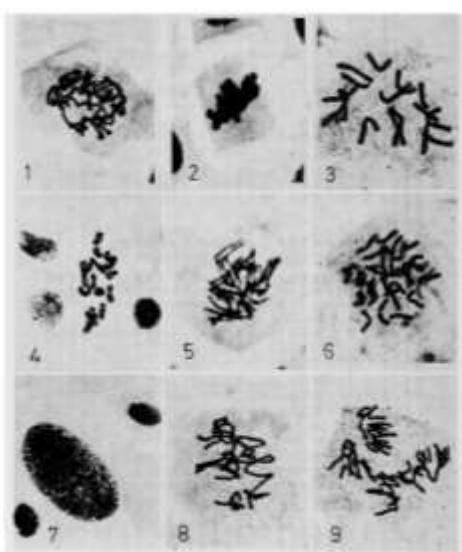


11. Укажите основные нарушения в митозе:

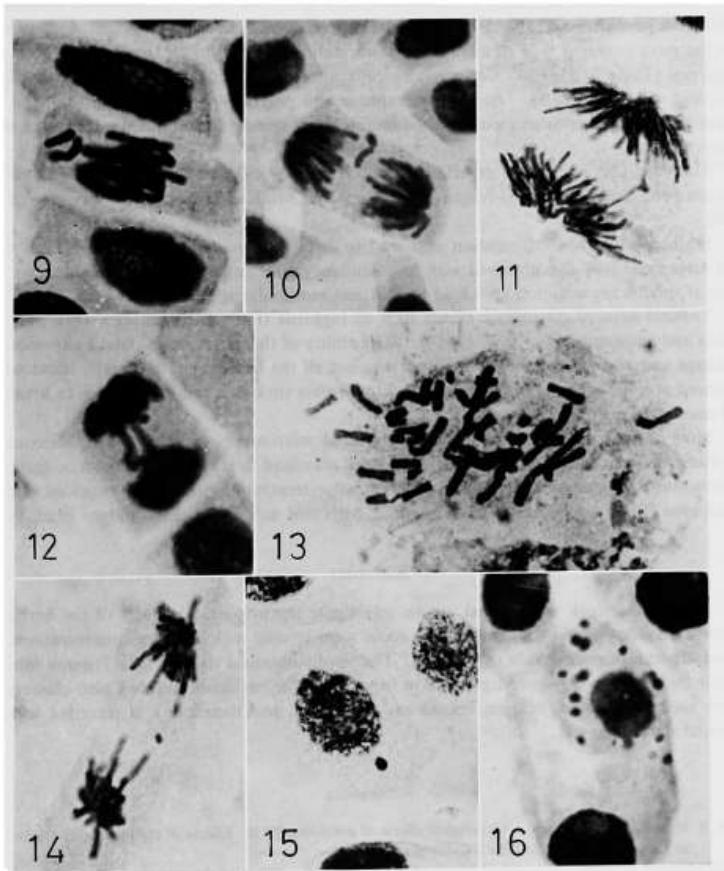
12. Укажите основные нарушения в митозе:



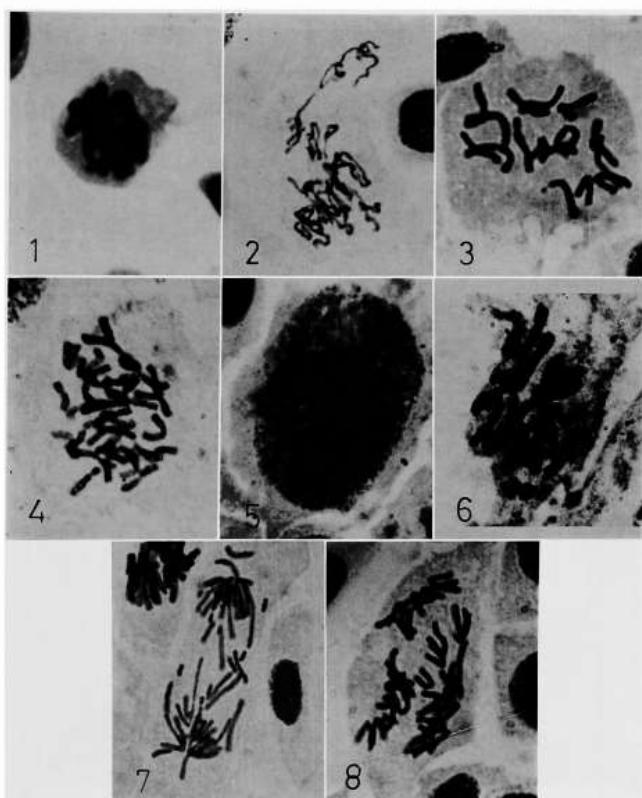
14. Укажите основные нарушения в митозе:



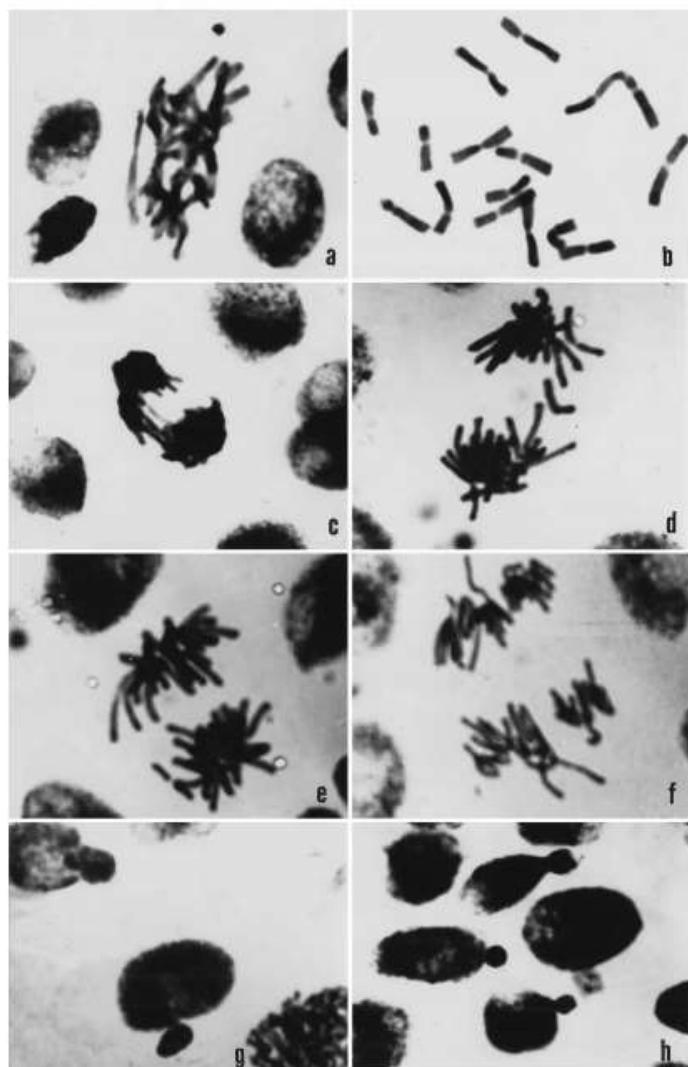
13. Укажите основные нарушения в митозе:



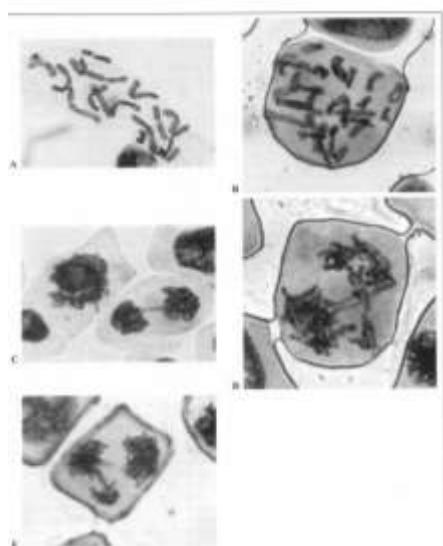
15. Укажите основные нарушения в митозе:



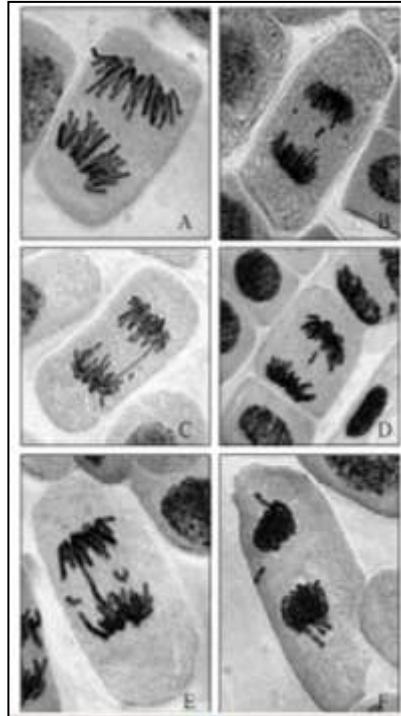
16. Укажите основные нарушения в митозе



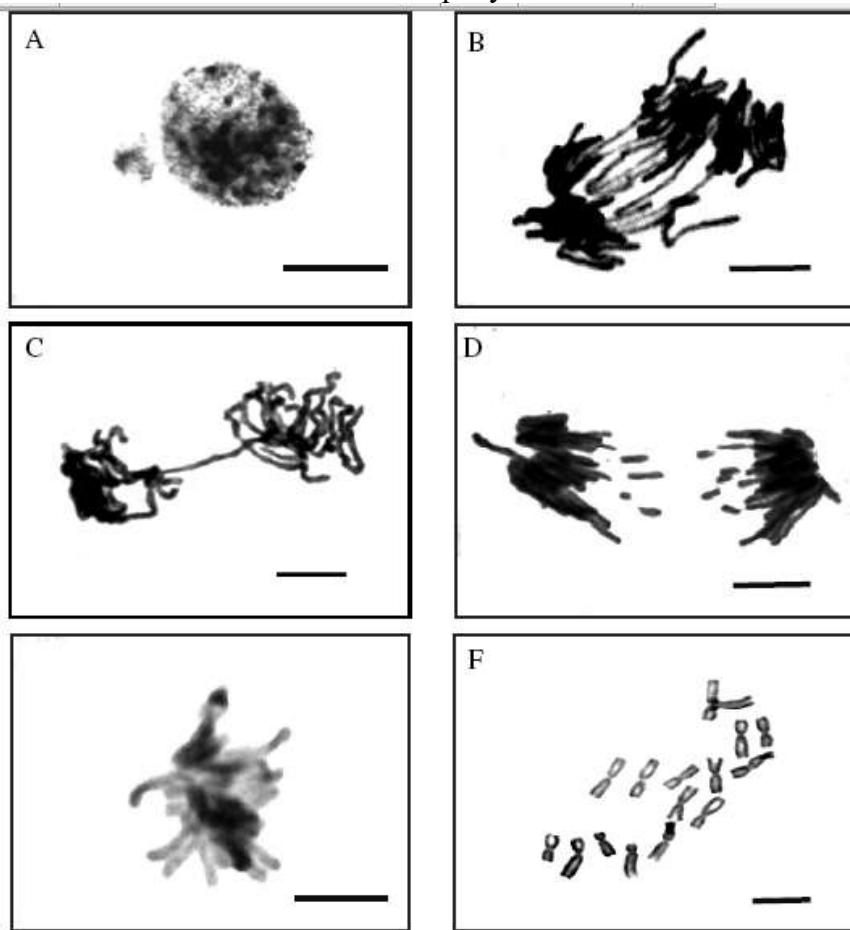
17. Укажите аномальные стадии митоза



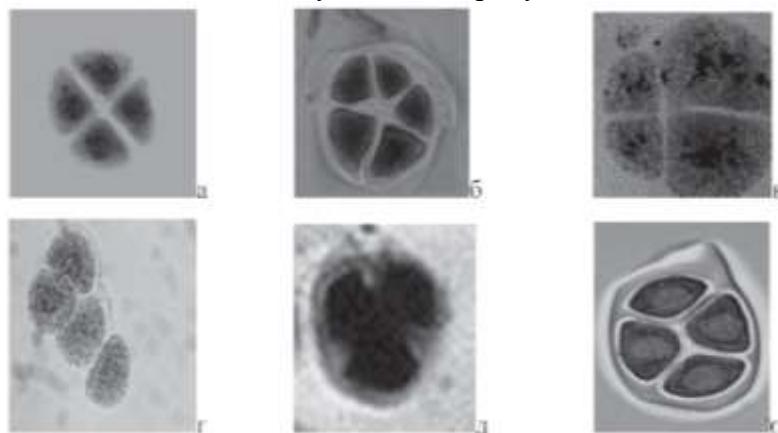
18. Какие аномалии митоза представлены на рисунке



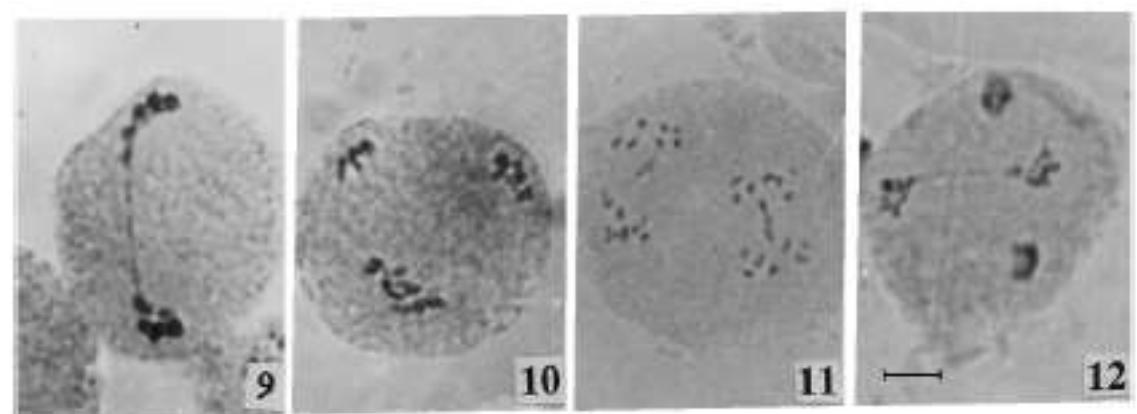
19. Аномальные стадии митоза на рисунке



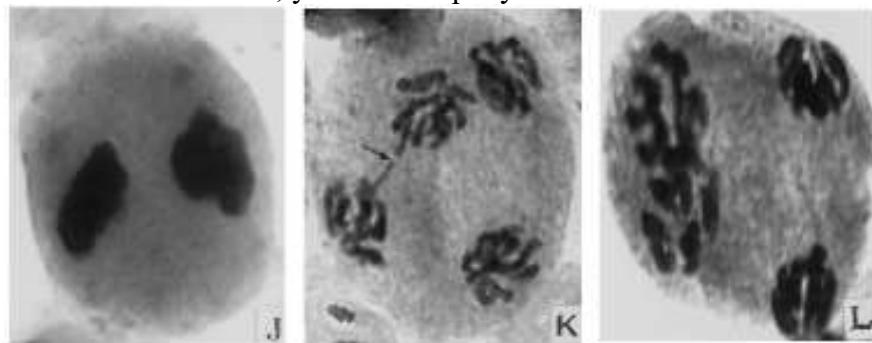
20. Аномалии в мейозе, укажите на рисунке



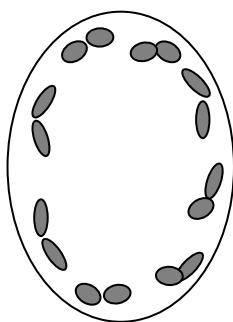
21. Аномалии в мейозе, укажите на рисунке



22. Аномалии в мейозе, укажите на рисунке

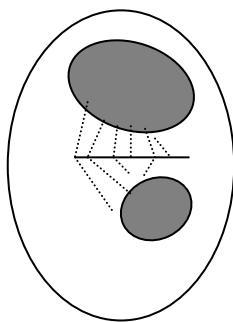


23. Определите тип аномалии митоза:



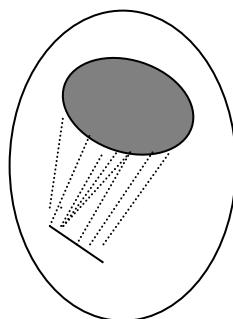
1. Трехгрупповая метафаза
2. Полая метафаза
3. Моноцентрический митоз

24. Определите тип аномалии митоза:

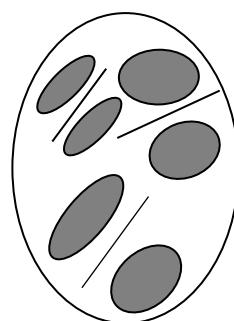


1. Моноцентрический митоз
2. Многополюсный митоз
3. Асимметричный митоз

25. Определите тип аномалии митоза: 26. Определите тип аномалии митоза:

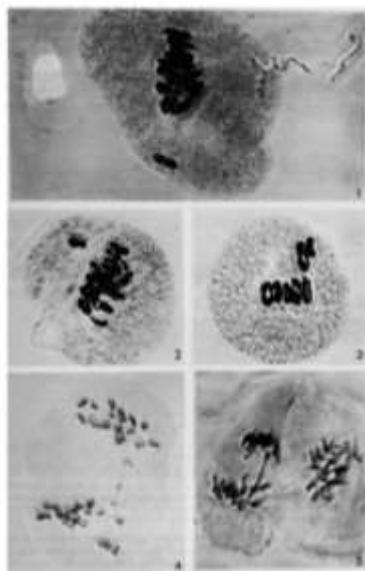


1. Полая метафаза
2. Асимметричный митоз
3. Моноцентрический митоз

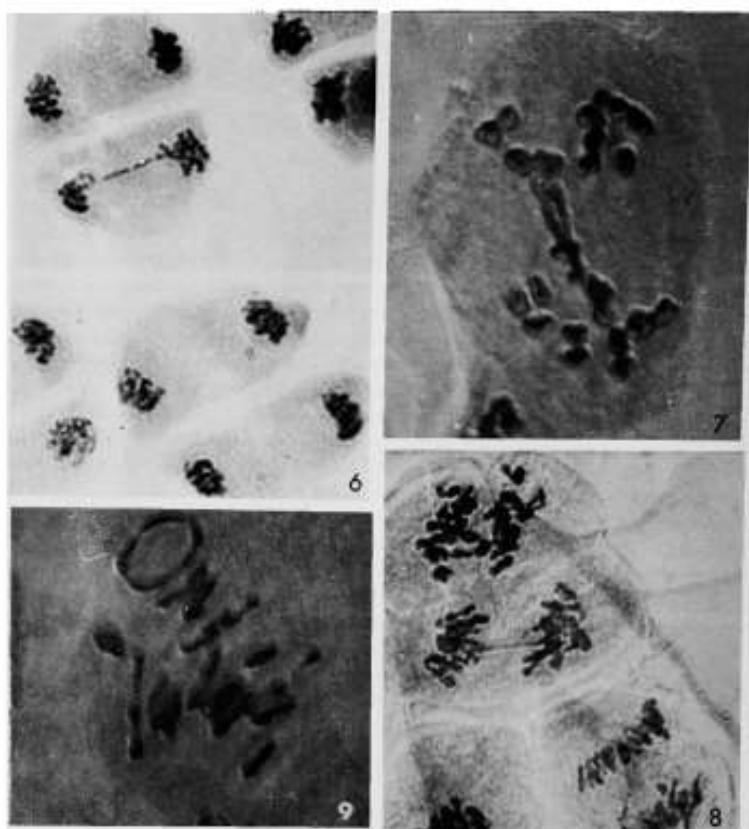


1. Многополюсный митоз
2. Моноцентрический митоз
3. Асимметричный митоз

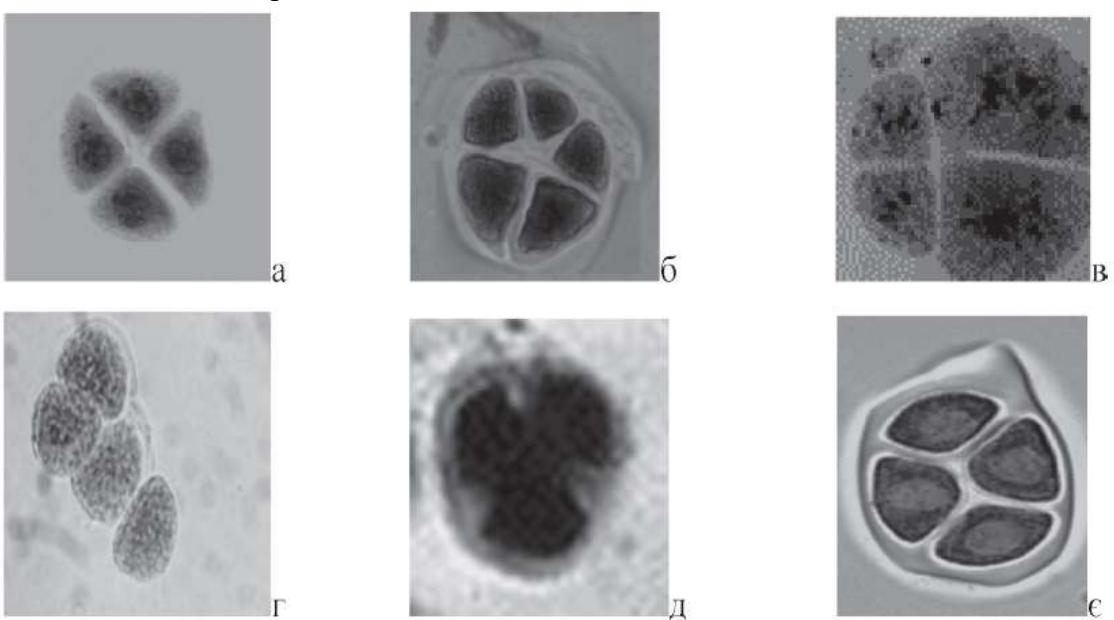
27. Укажите аномалии мейоза



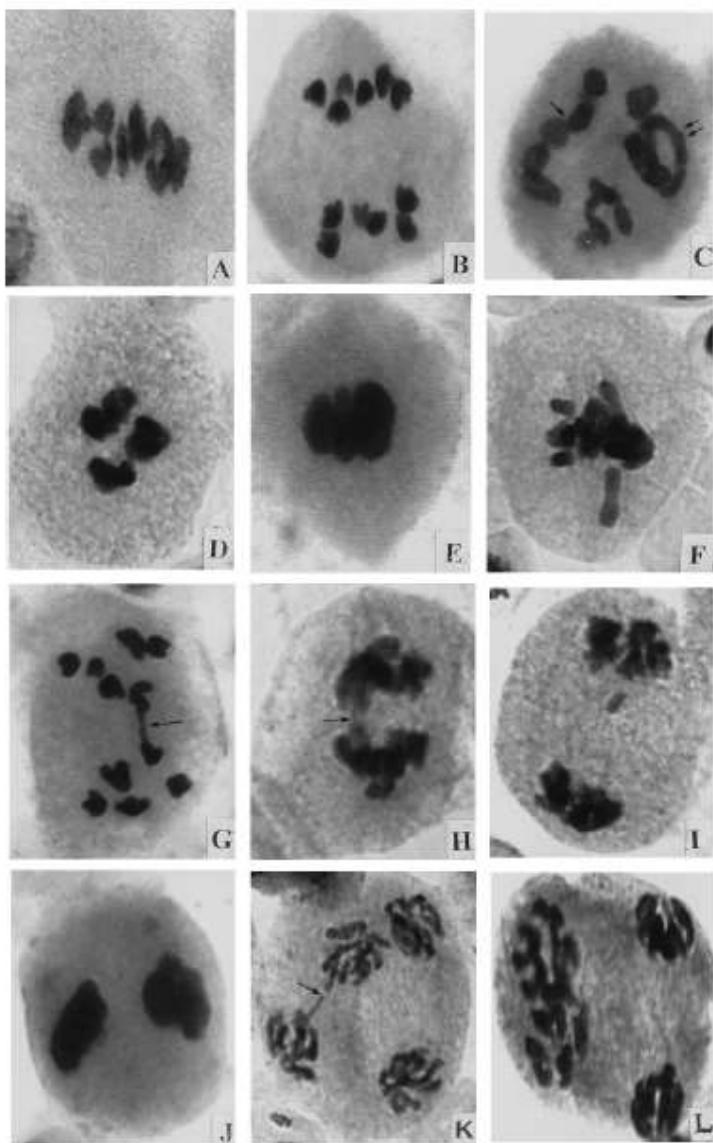
28. Укажите аберрантные клетки в мейозе



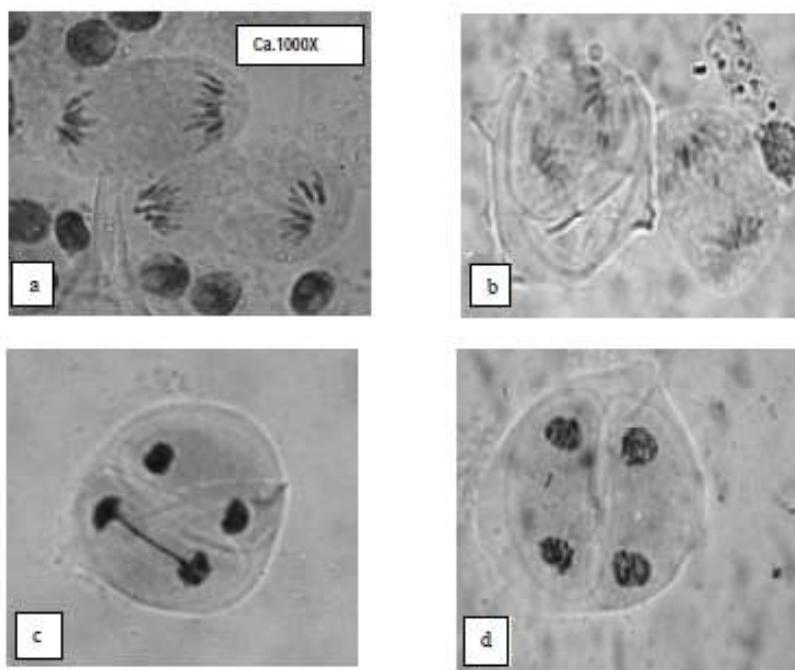
29. Укажите типы тетрад



30. Укажите основные стадии мейоза



31. Опишите стадии с нарушениями



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

**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
<b>Качество</b>		
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>		
<b>Задача реферата (Представление доклада)</b>		
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>		
<b>Ответы на дополнительные вопросы</b>		
Вопрос 1.		
Вопрос 2.		
Вопрос 3.		
<i>Общая оценка за ответы на вопросы</i>		
<b>Итоговая оценка</b>		

### **Критерии оценки знаний обучающихся при выступлении с докладом**

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

### **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.

### **Контрольные (самостоятельные) работы**

Тематика заданий к самостоятельным и контрольной работам установлена в соответствии с Паспортом фонда оценочных средств.

Выполнение контрольной работы заключается в составлении развернутых ответов на поставленные вопросы. К составлению письменных ответов рекомендуется приступить лишь после полного завершения изучения литературы. В ответах не следует уклоняться от существа вопроса или перегружать ответ отвлеченными рассуждениями. В каждом ответе необходимо четко отразить существенное. Ответ должен выявить понимание студентом сути рассматриваемого вопроса. Объем ответа по каждому вопросу 2 – 4 страницы.

Критерии оценки знаний студента при написании контрольной работы

Оценка «отлично» - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устраниТЬ с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

### **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.

### **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.

**Заключительный контроль** (промежуточная аттестация) подводит итоги изучения дисциплины «Генетический мониторинг».

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен экзамен.

#### **Критерии оценки на экзамене**

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Биологический контроль окружающей среды. Биоиндикация и биотестирование. Учебное пособие. Допущено Министерством науки и образования РФ / Под ред. Мелиховой О.П., Егоровой Е.И. – Москва: «Академия», 2010, – 288с. – Режим доступа: Библ. КубГАУ (25 экз.).
2. Гераськин С.А. Биологический контроль окружающей среды: генетический мониторинг. Учебное пособие / С.А. Гераськин, Е.И. Сарапульцева, Л.В. Цаценко. – М: «Академия», 2010, – 208 с. – Режим доступа: Библ. КубГАУ (2 экз.).
3. Цаценко Л.В. Генетический мониторинг в агроэкологии [Электронный ресурс]. – Краснодар: КУБГАУ, 2016. – 110с. <http://kubsau.ru/upload/iblock/756/7567ac1d361747b819938165175a05fb.pdf>.
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>

### **Дополнительная учебная литература**

1. Цаценко Л.В. Биоэтика и основы биобезопасности. Учебное пособие [Электронный ресурс]. – Краснодар, КубГАУ. – 2015. – 134с. – <https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=104>
2. Цаценко Л.В. Растения в генетических исследованиях: Учебное пособие / Л.В. Цаценко, Н.А. Щербаков. – Славянск на.Кубани, 2010, – 116 . – Режим доступа: библ. кафедры.
3. Цаценко Л.В. Биоиндикация и биотестирование в агроэкологии [Электронный ресурс] / Л.В. Цаценко, Т.В. Семенова, Л.С. Больщакова, С.Л. Игнатьева, А.А. Орозумбеков. – Бишкек: «Кут Бер», 2014. – 124 с. – Режим доступа: [http://edu.kubsau.ru/file.php/104/02\\_UCHEB\\_POSOB\\_Bioindikacija\\_i\\_biotestirovanie\\_okonch\\_atelnyi\\_.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/104/02_UCHEB_POSOB_Bioindikacija_i_biotestirovanie_okonch_atelnyi_.pdf)
4. Цаценко Л.В. Пыльцевой анализ [Электронный ресурс] / Л.В. Цаценко, С.Н. Нековаль. – Краснодар, КубГАУ. 2012. – 126 с. – Режим доступа: [http://edu.kubsau.ru/file.php/104/24.04.14\\_fix/Monografija\\_Pylcevoi\\_analiz.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/104/24.04.14_fix/Monografija_Pylcevoi_analiz.pdf)
5. Цаценко Л.В. Обнаружение поллютантов в ходе цитологического мониторинга [Электронный ресурс] / Л.В. Цаценко. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 98 с. – Режим доступа: [http://edu.kubsau.ru/file.php/157/Na\\_pechat\\_CITOLOGICHESKII\\_MONITORING](http://edu.kubsau.ru/file.php/157/Na_pechat_CITOLOGICHESKII_MONITORING).
6. Цаценко Л.В. Творческие задания как форма интерактивного обучения (для биологических специальностей): практикум [Электронный ресурс] / Л.В. Цаценко. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 103 с. – Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/104/TVORCHESKIE\\_ZADANIJA.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/104/TVORCHESKIE_ZADANIJA.pdf).
7. Цаценко Л.В. Генетический мониторинг: сборник задач [Электронный ресурс] / Л.В. Цаценко, Е.Г. Самелик. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 55 с. – Режим доступа: библ. кафедры.

## **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

**Рекомендуемые интернет сайты:**

1. Официальный сайт Центра медицинской статистики [Электронный ресурс]: Режим доступа: [www.mednet.ru](http://www.mednet.ru)

## **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.
2. Цаценко Л.В. Генетический мониторинг: рабочая тетрадь. Краснодар : КубГАУ, 2020. – 27 с.  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/104/rabochaya\\_tetrad\\_Gen.monitoring\\_536001\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/104/rabochaya_tetrad_Gen.monitoring_536001_v1_.PDF)

## **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.

### **1. Перечень лицензионного ПО**

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

### **2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>

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

Авторские программные продукты, базы данных.  
<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 11.01.201, 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.В. Метаморфозы тела человека в произведениях искусства. Атлас. Свидетельство регистрации база данных № 2013621136 от 12.09.2013, Заявка № 2013620793 от 16.07.2013.
9. Цаценко Л.А. Рынок – как кунсткамера редких биологических явлений. Свидетельство регистрации база данных № 2013621573 от 20.12.2013, Заявка № 2013621397 от 31.10.2013.
10. 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**

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Входная группа в главный учебный корпус и корпус зоотехнического факультета 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. Корпуса оснащены 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
	Генетический мониторинг	Помещение №221 ГУК, площадь — 101м <sup>2</sup> ; посадочных мест — 95; учебная аудитория для проведения учебных занятий, в том числе	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		<p>для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; программное обеспечение: Windows, Office; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ.</p> <p>Помещение №114 ЗОО, площадь — 43м<sup>2</sup>; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения учебных занятий, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p>
--	--	--

### 13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

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

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"> <li>– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>– 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.;</li> </ul>

	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.
С нарушением слуха	<ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</li> <li>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.</li> </ul>
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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.;</li> <li>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>– 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.</li> </ul>

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

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

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

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

### **Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины**

#### **Студенты с нарушениями зрения**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную 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 плоскопечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию верbalного 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 (назование 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.