

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 23.12.2024 09:32:49  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e5b6a507f01e1ba2172



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

*Шьюрова Н.А.* / Шьюрова Н.А./

« 27 » августа 2019 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	<b>ЦИТОЛОГИЯ</b>
Направление подготовки	<b>35.03.04 Агрономия</b>
Направленность (профиль)	<b>Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур</b>
Квалификация выпускника	<b>Бакалавр</b>
Нормативный срок обучения	<b>4 года</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Кафедра-разработчик	<b>Растениеводство, селекция и генетика</b>
Ведущий преподаватель	<b>Курасова Л.Г., доцент</b>

**Разработчик(и): доцент Курасова Л.Г.**

*Л.Г. Курасова*  
(подпись)

**Саратов 2019**

## Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП .....	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	5
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	14
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы и формирования .....	21

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Цитология» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 26.07.2017 г. № 699, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

### Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Цитология»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)*	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ОПК-1	способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	– ОПК-1.10 – проводит цитологический анализ клеток и тканей.	4	лекции, лабораторные занятия	устный опрос, письменный опрос лабораторная работа

Примечание:

**Профиль подготовки «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур»**

Компетенция ОПК-1 – также формируется в ходе освоения дисциплин: «Математика», «Физика», «Агрометеорология», «Информатика», «Химия», «Экология», «Генетика», «Ботаника».

ка»; «Почвоведение с основами геологии»; «Защита растений семенных посевов»; «Основы эволюции», «Цифровые технологии в селекции и семеноводстве», «Статистические методы обработки данных селекционных экспериментов», «Генетика популяций и количественных признаков», «Общая селекция и сортоведение», «Препарирование биологических объектов», «Учебная практика: ознакомительная практика по ботанике», «Учебная практика: ознакомительная практика по почвоведению», «Учебная практика: ознакомительная практика по генетике» «Учебная практика: ознакомительная практика по селекции» и государственной итоговой аттестации.

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Устный опрос	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- перечень вопросов для устного опроса;</li> <li>- задания для самостоятельной работы.</li> </ul>
2.	Письменный опрос	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- перечень вопросов входного контроля;</li> <li>- перечень вопросов рубежного контроля.</li> </ul>
3.	Лабораторная работа	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	- лабораторные работы

## Программа оценивания контролируемой дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1.	<b>Цитология как наука о клетке.</b> Предмет, цели и задачи курса. Клеточная теория. Клеточная теория Шванна – Вирхова. Методы цитологии. Световая микроскопия. Фазово-контрастная микроскопия. Поляризационная микроскопия. Интерференционная микроскопия. Микроскопия в темном поле. Ультрафиолетовая микроскопия. Флуоресцентная микроскопия. Витальное изучение клеток. Специальные методы электронной микроскопии биологических объектов.	ОПК-1	письменный опрос (входной контроль)
2.	<b>Техника работы в цитологической лаборатории.</b> Правила техники безопасности. Устройство лаборатории. Правила оформления работ.	ОПК-1	лабораторная работа
3.	<b>Основы работы с микроскопом. Цитологическая микротехника.</b> Правила работы с микроскопом. Устройство микроскопа.	ОПК-1	лабораторная работа
4.	<b>Клетка – элементарная единица живого.</b> Органоиды растительной и животной клетки. Формирование, основные компоненты, строение и функции.	ОПК-1	устный опрос
5.	<b>Ультраструктура растительной клетки.</b> Изучение постоянных препаратов методами микроскопии.	ОПК-1	лабораторная работа
6.	<b>Ультраструктурная организация органоидов клетки.</b> Мембранные структуры клетки. Принцип компатметализации. Немембранные органоиды клетки. Цитоскелет.	ОПК-1	лабораторная работа
7.	<b>Хромосомные перестройки и методы их изучения.</b> Типы аббераций: дупликации, инверсии, делеции и транслокации. Методы подсчета хромосомных аббераций: метафазный и анафазный.	ОПК-1	устный опрос
8.	<b>Общий план строения растительной и животной клеток.</b> Описать органоиды растительной клетки. Приготовить временные препараты.	ОПК-1	лабораторная работа

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
9.	<b>Строение и функции хромосом.</b> Изучение постоянных препаратов с помощью световой микроскопии.	ОПК-1	лабораторная работа
10.	<b>Приготовление постоянных и временных препаратов.</b> Подготовка материала к фиксации. Состав и применение наиболее распространенных фиксирующих жидкостей. Общие правила фиксации. Техника фиксации. Методы приготовления цитологических препаратов. Основные этапы приготовления временных и постоянных препаратов. Окрашивание препаратов. Красители и их дифференциация по происхождению. Методы окрашивания. Перевод временных препаратов в постоянные.	ОПК-1	устный опрос
11.	<b>Изучение состава классических фиксаторов. Приготовление фиксирующих жидкостей.</b> Фиксация корешков различных культур.	ОПК-1	лабораторная работа
12.	<b>Итоговое занятие. Строение клетки.</b>	ОПК-1	письменный опрос (рубежный контроль)
13.	<b>Деление клетки.</b> Общая характеристика процессов репродукции клеток. Клеточный цикл и его регуляция. Митоз. Фазы митоза и их цитогенетическая характеристика. Генетический контроль митоза. Митотический аппарат. Цитокинез. Факторы, влияющие на митоз. Митотический индекс.	ОПК-1	устный опрос
14.	<b>Изучение состава классических цитологических красителей. Приготовление красителей для окрашивания различных частей растения.</b>	ОПК-1	лабораторная работа
15.	<b>Приготовление временных препаратов.</b> Подготовка растительного материала и приготовление временных препаратов различных сельскохозяйственных культур.	ОПК-1	лабораторная работа
16.	<b>Мейоз.</b> Мейоз как основа полового размножения. Биологическое значение мейоза. Генетический контроль	ОПК-1	устный опрос

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	мейоза. Конъюгация гомологичных хромосом. Понятие о кроссинговере и хиазмах. Нарушения в мейозе.		
17.	<b>Изучение основных фаз митоза на временных препаратах.</b> Митотический индекс и продолжительность клеточного деления.	ОПК-1	лабораторная работа
18.	<b>Аномалии митоза. Эволюция митоза.</b> Амитоз. Эндомитоз. Политения. Изучение политенных хромосом на препаратах слюнных желез хирономуса.	ОПК-1	лабораторная работа
19.	<b>Микроспорогенез и развитие мужских гамет.</b> Строение пыльника и его развитие. Сукцессивный и симультантный тип образования тетрад. Микрогаметогенез. Формирование экзины и интины пыльцевого зерна. Строение пыльцевого зерна, химический состав, роль в опылении растений. Жизнеспособность и фертильность пыльцы, методы их определения. Типы стерильности пыльцы.	ОПК-1	устный опрос
20.	<b>Гибель клеток: некроз, апоптоз.</b> Запрограммированная гибель клеток. Механизмы регуляции апоптоза.	ОПК-1	лабораторная работа
21.	<b>Изучение основных фаз мейоза на постоянных препаратах.</b>	ОПК-1	лабораторная работа
22.	<b>Макроспорогенез и развитие женских гамет.</b> Строение пестика в цветке высших растений. Семязпочка, ее развитие и строение. Типы семязпочек. Нуцеллус, его типы. Развитие женского археспория. Развитие зародышевого мешка. Особенности деления ядер в зародышевом мешке. Типы зародышевых мешков у различных с.-х. культур и принципы их классификации.	ОПК-1	устный опрос
23.	<b>Методы определения фертильности и жизнеспособности пыльцы.</b> Определение жизнеспособности пыльцы с помощью ацетокармина. Метод определения жизнеспособности по Шардакову.	ОПК-1	лабораторная работа

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
24.	<b>Методы определения фертильности и жизнеспособности пыльцы.</b> Метод определения жизнеспособности по методу Транковского.	ОПК-1	лабораторная работа
25.	<b>Двойное оплодотворение. Развитие семени. Апомиксис.</b> Опыление и оплодотворение растений. Фазы оплодотворения у растений. Пыльцевая трубка, ее развитие и организация. Двойное оплодотворение у растений. Зигота и типы ее образования. Полиэмбриония и партенокарпия.	ОПК-1	устный опрос
26.	<b>Регуляция механизма апоптоза.</b> Запрограммированная гибель клеток.	ОПК-1	лабораторная работа
27.	<b>Деление клетки и значение цитологических методов для селекции культурных растений.</b>	ОПК-1	письменный опрос (рубежный контроль)
28.	<b>Выходной контроль</b>	ОПК-1	устный опрос (зачет)

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Цитология» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-1, 4 семестр	– ОПК-1.10 – проводит цитологический анализ клеток и тканей.	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале по проведению цитологического анализа клеток и тканей, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую после-	обучающийся демонстрирует знание материала по проведению цитологического анализа клеток и тканей, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала по проведению цитологического анализа клеток и тканей, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и

			довательность в изложении программного материала по проведению цитологического анализа клеток и тканей		логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видеоизменении заданий

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **3.1. Входной контроль**

Целью проведения входного контроля по дисциплине «Цитология» является оценка знаний и умений, которые получил обучающийся при освоении специальных дисциплин на первом курсе бакалавриата.

##### **Вопросы входного контроля**

1. Цитология как наука о клеточном уровне организации живой материи.
2. Основные органоиды растительной клетки.
3. Типы деления клеток.
4. Клеточная теория, ее суть и значение.
5. Какую функцию выполняет ядро.
6. Назовите три основных части клетки.
7. Чем митоз отличается от мейоза.
8. Чем животная клетка отличается от растительной.

#### **3.2. Рубежный контроль**

##### **Вопросы рубежного контроля № 1**

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Предмет и методы цитологии.
2. Клетка как структурная и функциональная единица живой материи.
3. Отличие прокариотических и эукариотических клеток.
4. История изучения клетки.
5. Взаимосвязь цитологии с другими биологическими науками.
6. Развитие цитологии в XVIII – XX веках.
7. Этапы развития клеточной теории.
8. Клеточная теория Шванна – Вирхова.
9. Основные постулаты современной клеточной теории.

10. Типы микроскопов, особенности работы со световым микроскопом.
11. Измерение микроскопических объектов.
12. Световая микроскопия.
13. Фазово-контрастная микроскопия.
14. Поляризационная микроскопия и интерференционная микроскопия.
15. Микроскопия в темном поле.
16. Ультрафиолетовая микроскопия и флуоресцентная микроскопия.
17. Клеточная стенка, основные компоненты, строение, функции.
18. Плазмолемма, химический состав, строение, функции.
19. Цитоплазма: ее структурные компоненты (строение и функции) и гиалоплазма
20. Эндоплазматическая сеть и рибосомы.
21. Аппарат Гольджи.
22. Лизосомы. Оферосомы. Пероксисомы и глиоксисомы.
23. Органоиды энергетического обмена: митохондрии и пластиды.
24. Система вакуолей.
25. Ядро, структура, химический состав, функции.
26. Хроматин интерфазного ядра.
27. Зоны диффузного и конденсированного хроматина.
28. Основные химические компоненты: ДНК, гистоны и др. компоненты хроматина.
29. Структурная организация хроматина.
30. Уровни компактизации хроматина.
31. Структура, химический состав и функции хромосом.
32. Элементарная фибрилла и нуклеосомы.
33. Интерфазные и митотические хромосомы.
34. Метафазные хромосомы и их классификация.
35. Гомологичные и гомеологичные хромосомы.
36. Структурные изменения хромосом (абerrации).
37. Значение для селекции структурных перестроек хромосом.
38. Методы подсчета хромосомных абerrаций: анафазный и метафазный; их применимость к сельскохозяйственным объектам.
39. Основные этапы приготовления временных и постоянных препаратов.
40. Основные методы фиксации растительных объектов.
41. Методы окрашивания цитологических препаратов.

#### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. В чем суть цитохимических методов исследования клеток?
2. С какой целью используются цитохимические методы в цитологических исследованиях?
3. Перечислите известные вам цитохимические методы?
4. Какие физические методы, применяемые в цитологических исследованиях вам известны?
5. Что можно определить с помощью метода цитофотометрии?

6. В чем суть метода цитофотометрии?
7. Что лежит в основе метода интерференционной микроскопии?

## **Вопросы рубежного контроля № 2**

### *Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Общая характеристика процессов репродукции клеток.
2. Понятие о митотическом цикле и его периодах.
3. Изменение активности и морфологии хромосом в митотическом цикле.
4. Фазы митоза и их цитогенетическая характеристика.
5. Генетический контроль митоза.
6. Митотическая активность и митотический индекс.
7. Аномалии митоза.
8. Амитоз, эндомиоз.
9. Понятие о полиплодии и основном числе хромосом.
10. Цитологический механизм возникновения полиплоидов.
11. Автополиплоиды и аллополиплоиды.
12. Анеуплоиды (моносомии, нуллисомии, трисомии и др.).
13. Типы мейоза.
14. Понятие о диплофазае и гаплофазае в развитии высших растений.
15. Отличие мейоза от митоза.
16. Первое и второе деление мейоза.
17. Профаза I и ее подразделение на лептотену, зиготену, пахитену, диплотену, диакинез.
18. Конъюгация гомологичных хромосом и образование бивалентов.
19. Понятие о кроссинговере и хиазмах.
20. Фазы второго деления мейоза: профаза II, метафаза II, анафаза II, телофаза II.
21. Образование тетрад.
22. Генетическое значение мейоза.
23. Аномалии мейоза.
24. Общая характеристика развития пыльника.
25. Тапетум и его роль.
26. Типы образования тетрад микроспор: сукцессивный (последовательный), симультанный (одновременный) и промежуточный.
27. Формирование экзины и интины.
28. Микрогаметогенез.
29. Два митотических деления в ходе гаметогенеза.
30. Использование одноядерных пыльцевых зерен для получения гаплоидов и для подсчета хромосом в первых митозах.
31. Образование вегетативной и генеративной клеток.
32. Образование спермиев.
33. Жизнеспособность пыльцы. Методы определения жизнеспособности пыльцы.
34. Фертильность и стерильность пыльцы. Причины образования стерильной пыльцы.

35. Строение пестика в цветке высших растений.
36. Завязь, столбик и рыльце.
37. Семяпочка (семязачаток), развитие и строение.
38. Различные типы семяпочек.
39. Мейоз мегаспороцита и образование тетрады мегаспор.

#### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Дайте определения следующих понятий: геном, гомологичные и гомеологичные хромосомы.
2. Дайте характеристику типов конъюгации хромосом у отдаленных гибридов.
3. Каковы причины образования унивалентов и мультивалентов у отдаленных гибридов?
4. Какие существуют методы преодоления нескрещиваемости отдаленных гибридов?
5. Как связаны нарушения в мейотическом делении с плодовитостью отдаленных гибридов?
6. Какие цитологические задачи позволяет решить использование культуры растительных клеток *in vitro*?
7. Каковы отличия цитологической характеристики дифференцированных и дедифференцированных клеток?
8. Как по цитоморфологическим особенностям классифицируются клетки каллусной ткани и суспензионной культуры клеток?

### **3.3. Лабораторная работа**

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Цитология». Перечень тем лабораторных работ представлен в Методических указаниях.

Тематика лабораторных работ:

1. Техника работы в цитогенетической лаборатории. Правила техники безопасности. Устройство лаборатории. Правила оформления работ.
2. Основы работы с микроскопом. Правила работы с микроскопом. Цитологическая микротехника.
3. Ультраструктура растительной клетки. Изучение постоянных препаратов методами микроскопии.
4. Ультраструктурная организация органоидов клетки. Мембранные структуры клетки. Принцип компатметализации. Немембранные органоиды клетки. Цитоскелет.
5. Общий план строения растительной и животной клеток. Описать органоиды растительной клетки. Приготовить временные препараты.
6. Строение и функции хромосом. Изучение постоянных препаратов с помощью световой микроскопии.

7. Изучение состава классических фиксаторов. Приготовление фиксирующих жидкостей. Фиксация корешков различных культур.
8. Строение клетки.
9. Изучение состава классических цитологических красителей. Приготовление красителей для окрашивания различных частей растения.
10. Приготовление временных препаратов. Подготовка растительного материала и приготовление временных препаратов различных сельскохозяйственных культур.
11. Изучение основных фаз митоза на временных препаратах. Митотический индекс и продолжительность клеточного деления.
12. Аномалии митоза. Эволюция митоза. Амитоз. Эндомитоз. Политения. Изучение политенных хромосом на препаратах слюнных желез хиромонуса.
13. Гибель клеток: некроз, апоптоз. Запрограммированная гибель клеток. Механизмы регуляции апоптоза.
14. Изучение основных фаз мейоза на постоянных препаратах.
15. Методы определения фертильности и жизнеспособности пыльцы. Определение жизнеспособности пыльцы с помощью ацетокармина. Метод определения жизнеспособности по Шардакову.
16. Методы определения фертильности и жизнеспособности пыльцы. Метод определения жизнеспособности по методу Транковского.
17. Регуляция механизма апоптоза. Запрограммированная гибель клеток.
18. Деление клетки и значение цитологических методов для селекции культурных растений.

### **3.4. Промежуточная аттестация**

Видом промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия направленности (профиля) Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур является зачет. Целью проведения промежуточной аттестации (зачета) является оценка приобретённых умений и навыков в процессе изучения дисциплины «Цитология».

#### **Вопросы выходного контроля (зачета)**

1. Предмет и методы цитологии.
2. Клетка как структурная и функциональная единица живой материи.
3. Отличие прокариотических и эукариотических клеток.
4. История изучения клетки.
5. Взаимосвязь цитологии с другими биологическими науками.
6. Развитие цитологии в XVIII – XX веках.
7. Этапы развития клеточной теории.
8. Клеточная теория Шванна – Вирхова.
9. Основные постулаты современной клеточной теории.
10. Типы микроскопов, особенности работы со световым микроскопом.
11. Измерение микроскопических объектов.

12. Световая микроскопия.
13. Фазово-контрастная микроскопия.
14. Поляризационная микроскопия и интерференционная микроскопия.
15. Микроскопия в темном поле.
16. Ультрафиолетовая микроскопия и флуоресцентная микроскопия.
17. Клеточная стенка, основные компоненты, строение, функции.
18. Плазмолемма, химический состав, строение, функции.
19. Цитоплазма: ее структурные компоненты (строение и функции) и гиалоплазма
20. Эндоплазматическая сеть и рибосомы.
21. Аппарат Гольджи.
22. Лизосомы. Оферосомы. Пероксисомы и глиоксисомы.
23. Органоиды энергетического обмена: митохондрии и пластиды.
24. Система вакуолей.
25. Ядро, структура, химический состав, функции.
26. Хроматин интерфазного ядра.
27. Зоны диффузного и конденсированного хроматина.
28. Основные химические компоненты: ДНК, гистоны и др. компоненты хроматина.
29. Структурная организация хроматина.
30. Уровни компактизации хроматина.
31. Структура, химический состав и функции хромосом.
32. Элементарная фибрилла и нуклеосомы.
33. Интерфазные и митотические хромосомы.
34. Метафазные хромосомы и их классификация.
35. Гомологичные и гомеологичные хромосомы.
36. Структурные изменения хромосом (абerrации).
37. Значение для селекции структурных перестроек хромосом.
38. Методы подсчета хромосомных абerrаций: анафазный и метафазный; их применимость к сельскохозяйственным объектам.
39. Основные этапы приготовления временных и постоянных препаратов.
40. Основные методы фиксации растительных объектов.
41. Методы окрашивания цитологических препаратов.
42. Общая характеристика процессов репродукции клеток.
43. Понятие о митотическом цикле и его периодах.
44. Изменение активности и морфологии хромосом в митотическом цикле.
45. Фазы митоза и их цитогенетическая характеристика.
46. Генетический контроль митоза.
47. Митотическая активность и митотический индекс.
48. Аномалии митоза.
49. Амитоз, эндомиоз.
50. Понятие о полиплоидии и основном числе хромосом.
51. Цитологический механизм возникновения полиплоидов.
52. Автополиплоиды и аллополиплоиды.
53. Анеуплоиды (моносомии, нуллисомии, трисомии и др.).

54. Типы мейоза.
55. Понятие о диплофазе и гаплофазе в развитии высших растений.
56. Отличие мейоза от митоза.
57. Первое и второе деление мейоза.
58. Профаза I и ее подразделение на лептотену, зиготену, пахитену, диплоену, диакинез.
59. Конъюгация гомологичных хромосом и образование бивалентов.
60. Понятие о кроссинговере и хиазмах.
61. Фазы второго деления мейоза: профаза II, метафаза II, анафаза II,
62. телофаза II.
63. Образование тетрад.
64. Генетическое значение мейоза.
65. Аномалии мейоза.
66. Общая характеристика развития пыльника.
67. Тапетум и его роль.
68. Типы образования тетрад микроспор: сукцессивный (последовательный), симультанный (одновременный) и промежуточный.
69. Формирование экзины и интины.
70. Микрогаметогенез.
71. Два митотических деления в ходе гаметогенеза.
72. Использование одноядерных пыльцевых зерен для получения гаплоидов и для подсчета хромосом в первых митозах.
73. Образование вегетативной и генеративной клеток.
74. Образование спермиев.
75. Жизнеспособность пыльцы. Методы определения жизнеспособности пыльцы.
76. Фертильность и стерильность пыльцы. Причины образования стерильной пыльцы.
77. Строение пестика в цветке высших растений.
78. Завязь, столбик и рыльце.
79. Семяпочка (семязачаток), развитие и строение.
80. Различные типы семяпочек.
81. Мейоз мегаспороцита и образование тетрады мегаспор.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Цитология» осуществляется через проведение

входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

#### 4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице:

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)	Описание
<b>высокий</b>	«зачтено»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала; умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала.
<b>базовый</b>	«зачтено»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала; успешно выполняет предусмотренные в программе задания; усвоил основную литературу, рекомендованную в программе.
<b>пороговый</b>	«зачтено»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии; справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой; знаком с основной литературой, рекомендованной программой; допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
–	«не зачтено»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала; допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий; не может продолжить обучение или приступить к профес-

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)	Описание
		сиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий.

#### 4.2.1. Критерии оценки устного ответа.

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

**знания:** основные понятия цитологии и современное состояние вопроса, новейшие методы исследований растительной клетки; устройство микроскопов и цитологической микротехники; ультраструктуру растительной клетки; структуру и функции хромосом; особенности клеточного деления (митоза, мейоза); основные методы идентификации хромосом;

**умения:** работать с микроскопом, правильно отбирать и фиксировать растительный материал, изготавливать временные и постоянные препараты из различных растительных тканей;

**владение навыками:** основными методами цитологического анализа клеток и тканей.

#### Критерии оценки

<b>отлично</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание материала (основные понятия цитологии и современное состояние вопроса, новейшие методы исследований растительной клетки; устройство микроскопов и цитологической микротехники; ультраструктуру растительной клетки; структуру и функции хромосом; особенности клеточного деления (митоза, мейоза); основные методы идентификации хромосом), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;</li> <li>- умение (работать с микроскопом, правильно отбирать и фиксировать растительный материал, изготавливать временные и постоянные препараты из различных растительных тканей), используя современные методы и показатели такой оценки;</li> <li>- успешное и системное владение навыками чтения и оценки данных основными методами цитологического анализа клеток и тканей</li> </ul>
<b>хорошо</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание материала (основные понятия цитологии и современное состояние вопроса, новейшие методы исследований растительной клетки; устройство микроскопов и цитологической микротехники; ультраструктуру растительной клетки), не допускает существенных неточностей;</li> <li>- в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение (ра-</li> </ul>

	<p>ботать с микроскопом, правильно отбирать и фиксировать растительный материал, изготавливать временные и постоянные препараты из различных растительных тканей), используя современные методы и показатели такой оценки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками чтения и оценки данных основными методами цитологического анализа клеток и тканей.</li> </ul>
<b>удовлетворительно</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала (основные понятия цитологии и современное состояние вопроса, новейшие методы исследований растительной клетки; структуру и функции хромосом; особенности клеточного деления (митоза, мейоза); основные методы идентификации хромосом);</li> <li>- в целом успешное, но не системное умение (работать с микроскопом, правильно отбирать и фиксировать растительный материал, изготавливать временные и постоянные препараты из различных растительных тканей), используя современные методы и показатели оценки;</li> <li>- в целом успешное, но не системное владение навыками чтения и оценки данных основными методами цитологического анализа клеток и тканей.</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (основные понятия цитологии и современное состояние вопроса, новейшие методы исследований растительной клетки; устройство микроскопов и цитологической микротехники; ультраструктуру растительной клетки; структуру и функции хромосом; особенности клеточного деления (митоза, мейоза); основные методы идентификации хромосом), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки;</li> <li>- не умеет использовать методы и приемы (работать с микроскопом, правильно отбирать и фиксировать растительный материал, изготавливать временные и постоянные препараты из различных растительных тканей), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</li> <li>- обучающийся не владеет навыками чтения и оценки данных основными методами цитологического анализа клеток и тканей, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено</li> </ul>

#### 4.2.2 Критерии оценки письменного ответа.

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

**знания:** основные понятия цитологии и современное состояние вопроса, новейшие методы исследований растительной клетки; устройство микроскопов и

цитологической микротехники; ультраструктуру растительной клетки; структуру и функции хромосом; особенности клеточного деления (митоза, мейоза); основные методы идентификации хромосом;

**умения:** работать с микроскопом, правильно отбирать и фиксировать растительный материал, изготавливать временные и постоянные препараты из различных растительных тканей;

**владение навыками:** основными методами цитологического анализа клеток и тканей.

### Критерии оценки

<b>отлично</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание материала (основные понятия цитологии и современное состояние вопроса, новейшие методы исследований растительной клетки; устройство микроскопов и цитологической микротехники; ультраструктуру растительной клетки; структуру и функции хромосом; особенности клеточного деления (митоза, мейоза); основные методы идентификации хромосом), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;</li> <li>- умение (работать с микроскопом, правильно отбирать и фиксировать растительный материал, изготавливать временные и постоянные препараты из различных растительных тканей), используя современные методы и показатели такой оценки;</li> <li>- успешное и системное владение навыками чтения и оценки данных основными методами цитологического анализа клеток и тканей</li> </ul>
<b>хорошо</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание материала (основные понятия цитологии и современное состояние вопроса, новейшие методы исследований растительной клетки; устройство микроскопов и цитологической микротехники; ультраструктуру растительной клетки), не допускает существенных неточностей;</li> <li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение (работать с микроскопом, правильно отбирать и фиксировать растительный материал, изготавливать временные и постоянные препараты из различных растительных тканей), используя современные методы и показатели такой оценки;</li> <li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками чтения и оценки данных основными методами цитологического анализа клеток и тканей.</li> </ul>
<b>удовлетворительно</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала (основные понятия цитологии и современное состояние вопроса, новейшие методы исследований растительной клетки; структуру и функции хромосом; особенности клеточного деления (митоза, мейо-</li> </ul>

	<p>за); основные методы идентификации хромосом);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в целом успешное, но не системное умение (работать с микроскопом, правильно отбирать и фиксировать растительный материал, готовить временные и постоянные препараты из различных растительных тканей), используя современные методы и показатели оценки;</li> <li>- в целом успешное, но не системное владение навыками чтения и оценки данных основными методами цитологического анализа клеток и тканей.</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (основные понятия цитологии и современное состояние вопроса, новейшие методы исследований растительной клетки; устройство микроскопов и цитологической микротехники; ультраструктуру растительной клетки; структуру и функции хромосом; особенности клеточного деления (митоза, мейоза); основные методы идентификации хромосом), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки;</li> <li>- не умеет использовать методы и приемы (работать с микроскопом, правильно отбирать и фиксировать растительный материал, готовить временные и постоянные препараты из различных растительных тканей), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</li> <li>- обучающийся не владеет навыками чтения и оценки данных основными методами цитологического анализа клеток и тканей, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено</li> </ul>

#### 4.2.3. Критерии оценки лабораторных работ.

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

**знания:** основные понятия цитологии и современное состояние вопроса, новейшие методы исследований растительной клетки; устройство микроскопов и цитологической микротехники; ультраструктуру растительной клетки; структуру и функции хромосом; особенности клеточного деления (митоза, мейоза); основные методы идентификации хромосом;

**умения:** работать с микроскопом, правильно отбирать и фиксировать растительный материал, готовить временные и постоянные препараты из различных растительных тканей;

**владение навыками:** основными методами цитологического анализа клеток и тканей.

#### Критерии оценки выполнения лабораторных работ

<b>отлично</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание материала (основные понятия цитологии и современное состояние вопроса, новейшие методы исследований растительной клетки; устройство микроскопов и цитологической микротехни-</li> </ul>
----------------	---

	<p>ки; ультраструктуру растительной клетки; структуру и функции хромосом; особенности клеточного деления (митоза, мейоза); основные методы идентификации хромосом), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение (работать с микроскопом, правильно отбирать и фиксировать растительный материал, изготавливать временные и постоянные препараты из различных растительных тканей), используя современные методы и показатели такой оценки;</li> <li>- успешное и системное владение навыками чтения и оценки данных основными методами цитологического анализа клеток и тканей</li> </ul>
<b>хорошо</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание материала (основные понятия цитологии и современное состояние вопроса, новейшие методы исследований растительной клетки; устройство микроскопов и цитологической микротехники; ультраструктуру растительной клетки), не допускает существенных неточностей;</li> <li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение (работать с микроскопом, правильно отбирать и фиксировать растительный материал, изготавливать временные и постоянные препараты из различных растительных тканей), используя современные методы и показатели такой оценки;</li> <li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками чтения и оценки данных основными методами цитологического анализа клеток и тканей.</li> </ul>
<b>удовлетворительно</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала (основные понятия цитологии и современное состояние вопроса, новейшие методы исследований растительной клетки; структуру и функции хромосом; особенности клеточного деления (митоза, мейоза); основные методы идентификации хромосом);</li> <li>- в целом успешное, но не системное умение (работать с микроскопом, правильно отбирать и фиксировать растительный материал, изготавливать временные и постоянные препараты из различных растительных тканей), используя современные методы и показатели оценки;</li> <li>- в целом успешное, но не системное владение навыками чтения и оценки данных основными методами цитологического анализа клеток и тканей.</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (основные понятия цитологии и современное состояние вопроса, новейшие методы исследований растительной клетки; устройство микроскопов и цитологической микротехники; ультраструктуру растительной клетки; структуру и функции</li> </ul>

	<p>хромосом; особенности клеточного деления (митоза, мейоза); основные методы идентификации хромосом), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- не умеет использовать методы и приемы (работать с микроскопом, правильно отбирать и фиксировать растительный материал, изготавливать временные и постоянные препараты из различных растительных тканей), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</li><li>- обучающийся не владеет навыками чтения и оценки данных основными методами цитологического анализа клеток и тканей, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено</li></ul>
--	--

*Разработчик(и): доцент, Курасова Л.Г.*



\_\_\_\_\_  
(подпись)