МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ-ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

**УТВЕРЖДАЮ**
**Директор**

**А.Ф Бутенко**

**24 апреля 2025 г.**

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** Б1.В.01 Цитология

**Направление подготовки** 35.03.04 Агрономия

**Профиль подготовки** Селекция и генетика сельскохозяйственных культур

**Факультет** Инженерно-технологический

**Кафедра** Агрономии и селекции сельскохозяйственных культур

**Форма обучения** очная, заочная

**Квалификация выпускника – бакалавр**

**Зерноград-2025**

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ «26» июля 2017 г. № 699.

2. Учебный план по профилю подготовки «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур» (год начала подготовки 2025) одобрен Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донского ГАУ
Протокол № 6 от « 19 » февраля 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Цитология» одобрена на заседании кафедры «Агрономия и селекция сельскохозяйственных культур»
Протокол № 7 от « 25 » марта 2025 г.

Заведующий кафедрой
к.с.-х.н., доцент В.Б. Хронюк

Рабочая программа учебной дисциплины «Цитология» рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии по направлению подготовки 35.03.04 и 35.04.04 «Агрономия» инженерно-технологического факультета
Протокол № 5 от « 28 » марта 2025 г.

Председатель методической комиссии
к.б.н., доцент С.Ю. Майборода

Разработчик**:**
к.с.-х.н., доцент Л.Г. Стрельцова

**СОДЕРЖАНИЕ**


1. Вводная часть…… 4
   1.1. Цели освоения учебной дисциплины……..... 4
   1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП……..... 4
   1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций…… 5
2. Основная часть……..... 6
   2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы……... 6
   2.2. Содержание учебной дисциплины……..……..... 7
   2.2.1. Содержание разделов учебной дисциплины……..... 7
   2.2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля……..... 9
   2.2.3. Лабораторный практикум ……..……. 11
   2.3. Самостоятельная работа студента…….. 13
3. Образовательные технологии……..... 15
   3.1. Интерактивные образовательные технологии……... 15
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины…….. 16
   4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств……... 16
   4.2. Примерные темы рефератов…… 17
   4.3. Оценочные средства для текущего контроля ……..... 18
   4.4. Контрольные вопросы к экзамену …….. 22
5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины ……. 24
   5.1. Основная литература…… 24
   5.2. Дополнительная литература…… 24
   5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы……... 25
   5.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса……... 25
   5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся……... 26
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины……..... 27
7 Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины….. 29

Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Приложение 2 Лист переутверждения рабочей программы дисциплины

# 1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

## 1.1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Цитология» является формирование теоретических знаний по цитологической микротехнике, строению, функционированию и делению клеток, воспроизводству растительных организмов, а также практических умений и навыков при проведении цитологических исследований.

Задачи дисциплины:

- освоить основы цитологической микротехники и методы изучения клеток и клеточных структур;
- сформировать представление о клетке как элементарной структурной и функциональной единице живых организмов;
- изучить ультраструктуру растительной клетки; структуру, функции и аберрации хромосом;
- рассмотреть типы деления клеток, как основу роста, развития и размножения организмов, и их аномалии;
- изучить особенности спорогенеза и развития гаметофита, двойного оплодотворения и эмбриогенеза у растений;
- овладеть навыками работы со световым микроскопом, методиками приготовления временных и постоянных препаратов, цитологического анализа.

## 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Цитология» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин: «Ботаника», «Химия органическая», «Физика».

Освоение данной дисциплины необходимо для качественного овладения дисциплинами:

- «Физиология и биохимия растений»;
- «Общая генетика»;
- «Генетика растений»;
- «Основы сельскохозяйственной биотехнологии».

### 1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных компетенций (установленных самостоятельно), необходимых для решения задач профессиональной деятельности и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

| Код компетенции | Содержание компетенции | Планируемые результаты обучения | |
|---|---|---|---|
| | | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Формируемые знания, умения и навыки |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ПК-1 | Способен участвовать в планировании и проведении экспериментов по испытанию растений на отличимость, однородность и стабильность, на хозяйственную полезность в соответствие с поступившим заданием на выполнение данных видов работ и установленными методиками проведения испытаний | ПК-1.1 Планирует схемы скрещиваний, анализирует расщепления в соответствии с теоретическими закономерностями и динамику генетической структуры популяции, использует знания по строению и функционированию клеточных структур, генетического аппарата клетки при проведении идентификации хромосом растения и описании его кариотипа | Знать: строение и функции органелл, генетического аппарата клетки; устройство светового микроскопа.<br>Уметь: выполнить идентификацию хромосом растения и описать кариотип.<br>Владеть: навыками работы со световым микроскопом, методакой анализа хромосом. |
| | | ПК-1.3 Использует современные методики для анализа растений на клеточном и субклеточном уровне, описания механизмов воспроизводства клеток | Знать: технические характеристики светового микроскопа, типы микроскопов; митоз и мейоз, их аномалии; механизм репликации ДНК; особенности спорогенеза, гаметогенеза, двойного оплодотворения и развития семени у покрытосеменных растений.<br>Уметь: определить и описать фазу митоза или мейоза; пользоваться необходимыми принадлежностями к световому микроскопу.<br>Владеть: техникой микроскопирования; методами фиксации растительного материала и изготовления микропрепаратов; методами исследования клеток и клеточных структур. |

## 2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

**Очная форма обучения**

| Вид работы | | Всего часов | Семестр 3 |
|---|---|---|---|
| **Аудиторные занятия (всего)** | | 48 | 48 |
| *В том числе:* | | | |
| Лекции (Л) | | 16 | 16 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | 32 | 32 |
| **Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)** | | 33 | 33 |
| *В том числе:* | | | |
| Реферат | | 8 | 8 |
| Самоподготовка: проработка лекционного материала, материалов учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным работам, текущему контролю | | 17 | 17 |
| Подготовка к контрольной работе | | 8 | 8 |
| **СРС в период промежуточной аттестации** | | 27 | 27 |
| Вид промежуточной аттестации: Экзамен | | Э | Э |
| **ИТОГО: общая трудоемкость** | часов | 108 | 108 |
| | зач. единиц | 3 | 3 |

**Заочная форма обучения**

| Вид работы | | Всего часов | Семестр 3 |
|---|---|---|---|
| **Аудиторные занятия (всего)** | | 12 | 12 |
| *В том числе:* | | | |
| Лекции (Л) | | 6 | 6 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | 6 | 6 |
| **Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)** | | 87 | 87 |
| *В том числе:* | | | |
| Реферат | | 9 | 9 |
| Самоподготовка: проработка лекционного материала, материалов учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным работам, текущему контролю | | 78 | 78 |
| **СРС в период промежуточной аттестации** | | 9 | 9 |
| Вид промежуточной аттестации: Экзамен | | Э | Э |
| **ИТОГО: общая трудоемкость** | часов | 108 | 108 |
| | зач. единиц | 3 | 3 |

## 2.2. Содержание учебной дисциплины

### 2.2.1. Содержание разделов учебной дисциплины:

| № семестра очн. (заочн.) | Наименование раздела учебной дисциплины | Содержание раздела в дидактических единицах | Коды индикаторов достижения компетенций |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3 (3) | Модуль №1 | | |
| | Раздел №1. Основы цитологической микротехники | **1.1 Цитология как наука о клетке.** Введение. Предмет и задачи цитологии, ее место среди других наук методы. История изучения клетки. Клеточная теория, ее суть и значение. Методы микроскопических наблюдений. Методы исследования клеток. Эукариоты и прокариоты как типы клеточной организации.<br>**1.2**. **Основы работы с микроскопом и цитологической микротехники**. Устройство светового микроскопа, правила работы с ним. Типы микроскопов. Объективы, их характеристика. Типы аберраций оптической системы и их устранение. Характеристика окуляров, правило подбора окуляра. Измерение микроскопических объектов. Фиксация растительного материала. Изготовление временных и постоянных микропрепаратов. | ПК-1.1<br>ПК-1.3 |
| | Раздел №2. Ультраструктура растительной клетки | **2.1 Ультраструктура растительной клетки.** Цитоплазма и гиалоплазма, структурные компоненты и функции. Рибосомы. Эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, лизосомы. Органеллы энергетического обмена: пластиды, митохондрии. Вакуоли. Ядро, его структура, химический состав и функции. Хроматин интерфазного ядра.<br>**2.2 Структура, функции и аберрации хромосом.** Химический состав ДНК. Уровни компактизации хроматина. Структура, морфология и функции хромосом. Репликация и транскрипционная активность хромосом. Изменение активности и морфологии хромосом на разных этапах клеточного цикла. Классификация метафазных хромосом. Методы идентификации хромосом. Структурные изменения хромосом (аберрации). Типы хромосомных аберраций. | ПК-1.1 |
| | Модуль №2 | | |
| | Раздел №3. Основные типы деления клеток и их аномалии | **3.1 Митотический цикл.** Клеточный цикл и его периоды. Митотический цикл. Цитогенетическая характеристика фаз митоза. Факторы, влияющие на митоз. Митотический индекс. Амитоз. Эндомитоз. Политения.<br>**3.2 Мейоз.** Биологическое значение мейоза. Типы мейоза. Отличия мейоза от митоза. Первое и второе деление мейоза, цитогенетическая характеристика фаз. Мейоз у межвидовых и межродовых гибридов. | ПК-1.3 |

| 1 | 2 | 3 | |
|---|---|---|---|
| 3 (3) | | **3.3. Полиплоидия.** Понятие о полиплоидии и основном числе хромосом. Механизмы возникновения полиплоидов. Автополиплоиды и аллополиплоиды. Анеуплоиды: моносомики, нуллисомики, трисомики, тетрасомики. | ПК-1.3 |
| | Раздел №4. Спорогенез, гаметогенез и оплодотворение у покрытосеменных растений | **4.1 Спорогенез, гаметогенез, оплодотворение и развитие семени у покрытосеменных.** Строение пыльника. Микроспорогенез, образование тетрад, их расположение. Микрогаметогенез. Морфология пыльцевых зерен различных сельскохозяйственных культур. Жизнеспособность и фертильность пыльцы, методы их определения. Типы стерильности пыльцы. Строение и развитие семязачатка, типы семязачатков. Мегаспорогенез. Развитие зародышевого мешка. Типы зародышевых мешков и принципы их классификации. Плоидность компонентов зародышевого мешка. Опыление и оплодотворение у покрытосеменных растений. Эндоспермогенез, типы развития эндосперма. Эмбриогенез. Семя и плод. Апомиксис, его значение в селекции. Полиэмбриония и партенокарпия. | ПК-1.3 |

### 2.2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

**Очная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов, ч | | | | Формы текущего контроля успеваемости |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Л | ЛР | СРС | всего | |
| 3 | Модуль №1 | | | | | |
| | Раздел №1. Основы цитологической микротехники | 4 | 6 | 5 | 15 | - Тат – тестирование;<br>- защита лабораторных работ;<br>- КР №1 – письменное изложение материала |
| | Раздел №2. Ультраструктура растительной клетки | 4 | 10 | 10 | 24 | - Тат – тестирование;<br>- устный опрос;<br>- защита лабораторных работ;<br>- проверка рефератов;<br>- КР №1 – письменное изложение материала/тест |
| | Модуль №2 | | | | | |
| | Раздел №3. Основные типы деления клеток и их аномалии | 6 | 6 | 6 | 18 | - Тат – тестирование;<br>- устный опрос;<br>- защита лабораторных работ;<br>- проверка рефератов;<br>- КР №2 – письменное изложение материала |
| | Раздел №4. Спорогенез, гаметогенез и оплодотворение у покрытосеменных растений | 2 | 10 | 12 | 24 | - Тат – тестирование;<br>- устный опрос;<br>- защита лабораторных работ;<br>- КР №2 – письменное изложение материала. |
| | Промежуточная аттестация: | | | 27 | 27 | Экзамен: собеседование |
| | ИТОГО: | 16 | 32 | 60 | 108 | |

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов, ч | | | | Формы текущего контроля успеваемости |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Л | ЛР | СРС | всего | |
| 3 | Модуль №1 | | | | | |
| | Раздел №1. Основы цитологической микротехники | - | 2 | 15 | 17 | - устный опрос;<br>- тестирование;<br>- защита лабораторных работ;<br>- проверка рефератов |
| | Раздел №2. Ультраструктура растительной клетки | 2 | 2 | 20 | 24 | |
| 3 | Модуль №2 | | | | | |
| | Раздел №3. Основные типы деления клеток и их аномалии | 2 | 2 | 24 | 28 | - устный опрос;<br>- тестирование;<br>- защита лабораторных работ;<br>- проверка рефератов |
| | Раздел №4. Спорогенез, гаметогенез и оплодотворение у покрытосеменных растений | 2 | - | 28 | 30 | |
| | Промежуточная аттестация: | - | - | 9 | 9 | Экзамен: собеседование |
| | ИТОГО: | 6 | 6 | 96 | 108 | |

### 2.2.3. Лабораторный практикум

**Очная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины | Наименование лабораторной работы | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3 | Модуль №1 | | |
| | Раздел №1. Основы цитологической микротехники | Л.Р. №1. Устройство биологического микроскопа и правила работы с ним. Техническая характеристика микроскопа | 2 |
| | | Л.Р. №2. Измерение микрообъектов | 2 |
| | | Л.Р. №3. Изготовление временных и постоянных микропрепаратов. Методы фиксации растительного материала | 2 |
| | Раздел №2. Ультраструктура растительной клетки | Л.Р. №4. Строение и функции органелл растительной клетки | 2 |
| | | Л.Р. №5. Строение и функции ДНК. Репликация ДНК | 2 |
| | | Л.Р. №6. Методы идентификации хромосом. Подсчет числа хромосом | 2 |
| | | Л.Р. №7-8. Хромосомные аберрации. Контрольная работа №1 | 4 |
| | Модуль №2 | | |
| | Раздел №3. Основные типы деления клеток и их аномалии | Л.Р. №9. Митотический цикл и фазы митоза у растений. Приготовление давленых препаратов и определение митотического индекса | 2 |
| | | Л.Р. №10. Мейоз. Приготовление давленых препаратов пыльников | 2 |
| | | Л.Р. №11. Методы получения и идентификации полиплоидов | 2 |
| | Раздел №4. Спорогенез, гаметогенез и оплодотворение у покрытосеменных растений | Л.Р. №12. Микроспорогенез и микрогаметогенез у покрытосеменных растений | 2 |
| | | Л.Р. №13. Определение жизнеспособности и фертильности пыльцы | 2 |
| | | Л.Р. №14. Мегаспорогенез и мегагаметогенез у покрытосеменных растений | 2 |
| | | Л.Р. №15-16. Двойное оплодотворение, развитие зародыша и эндосперма у цветковых растений. Контрольная работа №2 | 4 |
| Всего | | | 32 |

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины | Наименование лабораторной работы | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3 | Модуль №1 | | |
| | Раздел №1. Основы цитологической микротехники | Л.Р. №1. Измерение микрообъектов. Техническая характеристика микроскопа | 2 |
| | Раздел №2. Ультраструктура растительной клетки | Л.Р. № 2. Методы идентификации хромосом. Подсчет числа хромосом | 2 |
| | Модуль №2 | | |
| | Раздел №3. Основные типы деления клеток и их аномалии | Л.Р. №3. Митотический цикл и фазы митоза у растений. Приготовление давленых препаратов и определение митотического индекса. Мейоз. | 2 |
| | Раздел №4. Спорогенез, гаметогенез и оплодотворение у покрытосеменных растений | - | - |
| **ИТОГО** | | | 6 |

## 2.3. Самостоятельная работа студента

### Очная форма обучения

**Виды СРС:**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины | Виды СРС | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3 | Модуль №1 | | |
| | Раздел №1. Основы цитологической микротехники | Самоподготовка: проработка лекционного материала, материалов учебников и учебных пособий, подготовка к ЛР, текущему контролю | 3 |
| | | Подготовка к контрольной работе №1 | 2 |
| | Раздел №2. Ультраструктура растительной клетки | Самоподготовка: проработка лекционного материала, материалов учебников и учебных пособий, подготовка к ЛР, текущему контролю | 4 |
| | | Подготовка к контрольной работе №1 | 2 |
| | | Реферат | 4 |
| | Модуль №2 | | |
| | Раздел №3. Основные типы деления клеток и их аномалии | Самоподготовка: проработка лекционного материала, материалов учебников и учебных пособий, подготовка к ЛР, текущему контролю | 4 |
| | | Подготовка к контрольной работе №2 | 2 |
| | Раздел №4. Спорогенез, гаметогенез и оплодотворение у покрытосеменных растений | Самоподготовка: проработка лекционного материала, материалов учебников и учебных пособий, подготовка к ЛР, текущему контролю | 6 |
| | | Подготовка к контрольной работе №2 | 2 |
| | | Реферат | 4 |
| | **В период промежуточной аттестации:** | | 27 |
| **ИТОГО:** | | | **60** |

**Заочная форма обучения**

**Виды СРС:**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины | Виды СРС | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3 | Модуль №1 | | |
| | Раздел №1. Основы цитологической микротехники | Самоподготовка: проработка лекционного материала, материалов учебников и учебных пособий, подготовка к ЛР, текущему контролю | 15 |
| | Раздел №2. Ультраструктура растительной клетки | Самоподготовка: проработка лекционного материала, материалов учебников и учебных пособий, подготовка к текущему контролю | 20 |
| | Модуль №2 | | |
| | Раздел №3. Основные типы деления клеток и их аномалии | Самоподготовка: проработка лекционного материала, материалов учебников и учебных пособий, подготовка к ЛР, текущему контролю | 24 |
| | Раздел №4. Спорогенез, гаметогенез и оплодотворение у покрытосеменных растений | Самоподготовка: проработка лекционного материала, материалов учебников и учебных пособий, подготовка к ЛР, текущему контролю | 19 |
| | | Реферат | 9 |
| | **В период промежуточной аттестации:** | | 9 |
| | **ИТОГО:** | | **96** |

## 2. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**Очная форма обучения**

| № семестра | Виды учебной работы | Образовательные технологии | Особенности проведения занятий (индивидуальные/групповые) |
|---|---|---|---|
| 3 | лекция № 1-8 | лекция-визуализация мультимедийная | групповые |
| | лабораторная работа № 5 | тренинг | индивидуальные |
| | лабораторная работа № 1, 2, 6, 13 | имитация профессиональной деятельности | индивидуальные/групповые |

Занятия в интерактивной форме в объеме 26 ч:

- лекции – 16 ч
- лабораторные работы – 10 ч.

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Виды учебной работы | Образовательные технологии | Особенности проведения занятий (индивидуальные/групповые) |
|---|---|---|---|
| 3 | лекции № 1-3 | лекция-визуализация, мультимедийная | групповые |
| | лабораторная работа № 1, 2 | имитация профессиональной деятельности | индивидуальные/групповые |

Занятия в интерактивной форме в объеме 10 ч:

- лекции – 6 ч
- лабораторные работы – 4 ч

В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:

- электронная информационно-образовательная среда Института;
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (Яндекс.Мессенджер, VK Teams);
- групповой чат в мессенджерах Яндекс.Мессенджер, социальной сети ВКонтакте;
- онлайн видеоконференция в Яндекс.Телемост;
- видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск).

# 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

### Очная форма обучения

| № семестра | Виды контроля и аттестации* | Коды индикаторов достижения компетенций | Наименование раздела учебной дисциплины | Оценочные средства | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Форма | Количество вопросов и заданий** | Количество независимых вариантов |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3 | ТАт | Модуль № 1 | | | | |
| | | ПК-1.1 ПК-1.3 | Раздел №1. Основы цитологической микротехники | устный опрос | 3-5 | 2 |
| | | | | тестирование | 10 | 4 |
| | | | | защита ЛР | - | - |
| | | ПК-1.1 | Раздел №2. Ультраструктура растительной клетки | устный опрос | 3-5 | 2 |
| | | | | тестирование | 10 | 3-4 |
| | | | | защита ЛР | - | - |
| | | | | реферат | - | - |
| | | ПК-1.1 ПК-1.3 | Разделы №1-2 | КР №1 | 3 | 15 |
| | | Модуль № 2 | | | | |
| | | ПК-1.3 | Раздел №3. Основные типы деления клеток и их аномалии | устный опрос | 3-5 | 2 |
| | | | | тестирование | 10 | 4 |
| | | | | защита ЛР | - | - |
| | | | | реферат | - | - |
| | | ПК-1.3 | Раздел №4. Спорогенез, гаметогенез и оплодотворение у покрытосеменных растений | устный опрос | 3-5 | 2 |
| | | | | тестирование | 10 | 3-4 |
| | | | | защита ЛР | - | - |
| | | ПК-1.3 | Разделы №3-4 | КР №2 | 3 | 15 |
| | ПрАт | | экзамен | собеседование (по билету) | 3 | 20 |

Примечание: ***** *ТАт – текущая аттестация, ПрАт – промежуточная аттестация*
****** *Количество вопросов и заданий – на 1 студента*

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Виды контроля и аттестации* | Коды индикаторов достижения компетенций | Наименование раздела учебной дисциплины | Оценочные средства | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Форма | Количество вопросов и заданий** | Количество независимых вариантов |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3 | ТАт | Модуль № 1 | | | | |
| | | ПК-1.1 ПК-1.3 | Раздел №1. Основы цитологической микротехники | устный опрос | 3-5 | 2 |
| | | | | тестирование | 10 | 4 |
| | | | | защита ЛР | - | - |
| | | ПК-1.1 | Раздел №2. Ультраструктура растительной клетки | устный опрос | 3-5 | 2 |
| | | | | тестирование | 10 | 3-4 |
| | | | | защита ЛР | - | - |
| | | | | реферат | - | - |
| | | Модуль № 2 | | | | |
| | | ПК-1.3 | Раздел №3. Основные типы деления клеток и их аномалии | устный опрос | 3-5 | 2 |
| | | | | тестирование | 10 | 4 |
| | | | | защита ЛР | - | - |
| | | | | реферат | - | - |
| | | ПК-1.3 | Раздел №4. Спорогенез, гаметогенез и оплодотворение у покрытосеменных растений | устный опрос | 3-5 | 2 |
| | | | | тестирование | 10 | 3-4 |
| | | | | защита ЛР | - | - |
| | ПрАт | | экзамен | собеседование (по билету) | 3 | 18 |

Примечание: ***** *ТАт – текущая аттестация, ПрАт – промежуточная аттестация*
****** *Количество вопросов и заданий – на 1 студента*

### 4.2 Примерные темы рефератов

1. Современные представления о жизненном цикле клетки. Механизмы дифференцировки клеток.
2. Регуляция клеточного цикла.
3. Современные представления о причинах и механизмах апоптоза клеток.
4. Влияние радиации (других факторов) на онтогенез клетки.
5. Хромосомные аберрации и апоптоз (при воздействии радиации, при различных патологических состояниях).
6. Возможности электронной микроскопии при исследовании структуры хромосом и их аномалий.
7. Современные представления о митозе и его аномалиях.
8. Возможности сканирующей микроскопии при изучении нарушений нормального хода деления клеток.
9. Современные представления о мейозе и его аномалиях.

10. Структура синаптонемального комплекса и механизм образования бивалентов.

11.Летальные аномалии деления клеток.
12. Методы изучения механизмов воспроизводства клеток.
13. Цитологический анализ изменения числа и формы хромосом.
14. Интеграция и взаимодействие клеток.
15. Процессы лизиса в клетках и структуры, их обеспечивающие в условиях нормы и патологии.

### 4.3. Оценочные средства для текущего контроля

**4.3.1. Варианты тестовых заданий для защиты лабораторной работы** (ЛР №10(2))

*Укажите один или несколько вариантов верных ответов.*

**1.** В результате митоза из одной материнской клетки образуются … клетки.
а) 2 генетически неравные в) 2 генетически одинаковые
б) 4 генетически неравные г) 4 генетически одинаковые

**2.** Материнская клетка в начале интерфазы имеет … набор хромосом.
а) гаплоидный в) триплоидный
б) диплоидный г) тетраплоидный

**3.** Репликация ДНК, активный синтез белков и энергетических веществ происходят в ….
а) интерфазу в) метафазу д) телофазу
б) профазу г) анафазу

**4.** Удвоение ДНК происходит в … период интерфазы.
а) пресинтетический в) постсинтетический
б) синтетический

**5.** Подсчитывают число хромосом и изучают их морфологию в … митоза.
а) интерфазу в) метафазу д) телофазу
б) профазу г) анафазу

**6.** В профазу митоза происходят следующие процессы: ….
а) распадение ядерной оболочки в) сокращение нитей веретена деления
б) деление центромеры г) спирализация хромосом

**7.** В метафазу митоза происходят процессы: ….
а) деление центромеры в) сформировано веретено деления
б) спирализация хромосом г) распадение хромосом на хроматиды

**8.** Для анафазы митоза характерны следующие процессы: ….
а) сокращение нитей ахроматинового веретена
б) распадение хромосом на хроматиды
в) образование центромеры
г) спирализация хромосом

**9.** В телофазу митоза происходят следующие процессы: ….
а) спирализация хромосом в) разрушение ядерной оболочки
б) появляется ядрышко г) разрушение веретена деления

**10.** Дочерние клетки имеют … набор хромосом.
а) *n* б) 2*n* в) 2х 2*n* г) 4*n*

**4.3.2. Примерный вариант заданий для контрольной работы**

**1.** Методы микроскопических наблюдений.
**2.** Биологические мембраны: строение и свойства. Плазмалемма.
**3.** Митоз, цитогенетическая характеристика фаз.
**4.** Задача.

### 4.3.3. Примерные варианты тестов для контрольной работы

*Вариант № 1*

*Укажите один или несколько верных ответов.*

**1.** Кто из ниже перечисленных ученых первым увидел клетки растений?
1) А. Левенгук 3) Л. Пастер
2) Г. Галилей 4) Р. Гук

**2.** Что является универсальной элементарной единицей живого?
1) органелла 3) ткань 5) организм
2) клетка 4) орган

**3.** При каком виде микроскопии изображение создается только рассеянными лучами, идущими от объекта?
1) электронная 3) поляризационная
2) темного поля 4) фазового контраста

**4.** При проведении прижизненных наблюдений используют все указанные виды микроскопии, кроме ….
1) поляризационная 3) флуоресцентная
2) фазово-контрастная 4) электронная

**5.** Какие фиксаторы, более стойкие, быстро проникающие в ткани, грубо действующие на клетку, применяют для фиксации крупных объектов?
1) кислотные 3) спиртовые 5) ядерные
2) щелочные 4) водные

**6.** Как называются клетки, которые имеют ядро?
1) простейшие 3) эукариотические 5) паренхимные
2) прокариотические 4) прозенхимные

**7.** Укажите клеточную(ые) структуру(ы), не относящую(ие)ся к протопласту?
1) цитоплазма 3) клеточная оболочка 5) пластиды
2) митохондрии 4) ядро

**8.** Биологические мембраны представляют собой бимолекулярный слой …, в который мозаично погружены молекулы различных белков.
1) углеводов 3) белков 5) органических кислот
2) липидов 4) воды

**9.** Какую функцию выполняют рибосомы?
1) внутриклеточное переваривание 3) синтез белков 5) фотосинтез
2) дыхание и синтез АТФ 4) деление клетки

**10.** В какой части хлоропластов осуществляется световая фаза фотосинтеза?
1) строме (матриксе) 3) мембранах 5) гранах
2) ламеллах 4) пластоглобуле

**11.** Как называются пластиды, которые синтезируют пигменты, обеспечивая яркую окраску лепестков цветков и зрелых плодов?
1) амилопласты 3) хромопласты
2) хлоропласты 4) лейкопласты

**12.** Наличие каких элементов характеризует аппарат Гольджи?
1) гидролитические ферменты 4) диктиосомы и пузырьки
2) разветвлённая система каналов 5) кристы
3) тилакоиды

**13.** Какую функцию выполняет вакуоль?
1) внутриклеточное переваривание 3) дыхание и синтез АТФ 5) фотосинтез
2) регуляция водно-солевого обмена 4) деление клетки

**14.** Структурами ядра не является ….
1) цитоплазма 3) нуклеоплазма 5) ядерная мембрана
2) хромосома 4) ядрышко

**15.** Какие вещества входят в состав хроматина?
1) ДНК 3) липиды 5) глюкоза
2) РНК 4) белки
**16.** В результате мейоза из одной материнской клетки образуются … клетки.
1) 2 генетически неравные 3) 2 генетически равные
2) 4 генетически неравные 4) 4 генетически равные
**17.** Какие процессы происходят в профазу митоза?
1) формирование нитей веретена деления
2) расположение хромосом по экватору клетки
3) формирование ядерной оболочки
4) движение хромосом к полюсам
5) спирализация хромосом
**18.** Как называется процесс обмена генетическим материалом между гомологичными хромосомами при мейозе?
1) конъюгация 3) инверсия 5) транслокация
2) хиазма 4) кроссинговер
**19.** Какой(ие) уровень(ни) компактизации хроматина осуществляет(ют)ся за счет белков-гистонов?
1) двухцепочечная спираль 4) петлевые домены
2) нуклеосома 5) хромонема
3) хроматиновая фибрилла
**20.** Какой(ие) уровень(ни) компактизации хроматина осуществляет(ют)ся за счет негистоновых белков?
1) двухцепочечная спираль 4) петлевые домены
2) нуклеосома 5) хромонема
3) хроматиновая фибрилла

*Вариант № 2*

*Укажите один или несколько верных ответов.*

**1.** Кто из ниже перечисленных ученых сформулировал клеточную теорию?
1) М. Шлейден 3) Т. Шванн
2) С.Г. Навашин 4) П.Ф. Горянинов
**2.** Какой метод микроскопии основан на выявлении сдвигов фазы световых колебаний?
1) поляризационная 3) флуоресцентная
2) ультрафиолетовая 4) фазово-контрастная
**3.** Разделение клеточных структур на фракции выполняют с помощью …
1) фиксация 3) центрифугирование 5) микрохирургия
2) лиофилизация 4) радиоавтография
**5.** Как называется система линз в оптическом узле микроскопа, которая дает обратное изображение объекта и «разрешает» его структуру?
1) объектив 3) конденсор 5) анализатор
2) окуляр 4) поляризатор
**6.** Укажите, какие нестойкие фиксаторы, медленно проникающие в ткани, мягко действующие на клетку, применяют для фиксации мелких объектов?
1) кислотные 3) спиртовые 5) ядерные
2) щелочные 4) водные
**7.** Как называются клетки, которые не имеют ядро?
1) простейшие 3) эукариотические 5) прозенхимные
2) прокариотические 4) паренхимные
**8.** Какая(ие) клеточная(ые) структура(ы) образует(ют)ся в результате деятельности протопласта?
1) цитоплазма 4) пластиды

2) митохондрии 5) включения
3) клеточная оболочка

**9.** Какую функцию выполняют биологические мембраны?
1) внутриклеточное переваривание
2) регуляция поступления веществ посредством избирательной проницаемости
3) упаковка веществ подлежащих удалению
4) регуляция всех процессов клеточного обмена
5) регуляция водно-солевого обмена

**10.** В какой части хлоропластов осуществляется темновая фаза фотосинтеза?
1) строме 3) мембранах 5) гранах
2) ламеллах 4) пластоглобуле

**11.** Наличие каких элементов характеризует хлоропласты?
1) гидролитические ферменты 3) диктиосомы и пузырьки 4) кристы
2) ламеллы, граны 4) разветвлённая система каналов

**12.** Как называются бесцветные пластиды?
1) алейроновые зерна 3) хромопласты
2) хлоропласты 4) лейкопласты

**13.** Какую функцию выполняют митохондрии?
1) внутриклеточное переваривание 3) синтез белков 5) фотосинтез
2) дыхание и синтез АТФ 4) деление клетки

**14.** Наличие каких элементов характеризует эндоплазматическая сеть
1) гидролитические ферменты 4) разветвлённая система каналов
2) ламеллы, граны 5) кристы
3) диктиосомы и пузырьки

**15.** Чем заполнена вакуоль?
1) гиалоплазмой 4) водой
2) нуклеоплазмаой 5) клеточным соком
3) стромой

**16.** Какую функцию выполняет ядро?
1) регуляция жизнедеятельности клетки 4) хранение генетической информации
2) дыхание и синтез АТФ 5) регуляция водно-солевого обмена
3) внутриклеточное переваривание

**17.** Как называется наиболее важная структура ядра, основу которой составляет двухцепочечная спираль ДНК в комплексе с белками?
1) нуклеоплазма 4) ядрышко
2) хромосома 5) центромера
3) хромомера

**18.** При каком делении клетки образуется 4 клетки с гаплоидным набором хромосом?
1) митоз 4) мейоз
2) амитоз 5) полиплоидия
3) бинарное

**19.** Какой(ие) процесс(ы) происходит(ят) в метафазу митоза?
1) разрушение веретена деления
2) расположение хромосом по экватору клетки
3) формирование ядерной оболочки
4) движение хромосом к полюсам
5) деление центромеры

**20.** Первое деление мейоза называют ….
1) репродукционным 3) редукционным
2) митотическим 4) эквационным

**21.** Какие уровни компактизации осуществляются за счет негистоновых белков?
1) двухцепочечная спираль
2) нуклеосома
3) хроматиновая фибрилла
4) петлевые домены
5) хромонема

*Шкала оценки ответов*

85-100 % правильных ответов – «отлично»;
70- 84 % правильных ответов – «хорошо»;
55- 69% правильных ответов – «удовлетворительно»;
менее 55% правильных ответов – «неудовлетворительно».

### 4.3.4 Примерные варианты ситуационных задач

1**.** Для микроскопировании спорогенных клеток пыльника, находящихся в мейозе, использовали объектив (40х0,65) и окуляр (К-15). Определить разрешающую способность объектива и глубину резкости изображения при длине волны света $\lambda$ =0,55 мкм.

2**.** Определить митотический индекс и относительную продолжительность метафазы митоза в клетках корешка пшеницы, если из 40 клеток в поле зрения микроскопа 22 находились в состоянии интерфазы, 7 – в профазе, 4 – метафазе, 2 – анафазе и 5 – телофазе.

3. Определить жизнеспособность пыльцы кукурузы, если установлено, что при проращивании пыльцы в камерах Ван-Тигема из 50 пыльцевых зерен (ПЗ) в поле зрения микроскопа 32 ПЗ сформировали пыльцевые трубки по длине, превышающие диаметр ПЗ, а 12 ПЗ имели пыльцевые трубки длиной менее диаметра пыльцевых зерен.

### 4.4. Контрольные вопросы к экзамену

| № вопроса | Содержание раздела в дидактических единицах | Коды индикаторов достижения компетенций |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Задачи цитологии, связь ее с другими науками. | ПК-1.1 ПК-1.3 |
| 2 | История изучения клетки. | |
| 3 | Клеточная теория, ее основные положения. | |
| 4 | Характеристика клеток прокариот и эукариот. | |
| 5 | Химическая организация клетки. | |
| 6 | Методы микроскопических наблюдений. | ПК-1.3 |
| 7 | Методы исследования клеток и клеточных структур. | |
| 8 | Измерение микроскопических объектов. | |
| 9 | Методы фиксации растительного материала. | |
| 10 | Методы изготовления микропрепаратов для анализа хромосом. | ПК-1.1 ПК-1.3 |
| 11 | Устройство светового микроскопа. | |
| 12 | Типы микроскопов. Принадлежности к световому микроскопу. | ПК-1.3 |
| 13 | Основные характеристики объектива. | |
| 14 | Аберрации оптической системы и их устранение. | |
| 15 | Окуляры и их характеристика. Типы окуляров. | |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| 16 | Строение и функции органелл: цитоплазма, рибосомы. | ПК-1.1 |
| 17 | Биологические мембраны: строение и свойства. Плазмалемма. | |
| 18 | Строение и функции одномембранных органелл клетки: ЭПС, аппарат Гольджи, вакуоль. | |
| 19 | Строение и функции двумембранных органелл клетки: пластиды и митохондрии. | |
| 20 | Строение и функции ядра. | ПК-1.1 |
| 21 | Виды хроматина, его состав хроматина. | |
| 22 | Уровни компактизации хроматина. | |
| 23 | Химический состав и структура ДНК | |
| 24 | Структура, морфология и функции хромосом. | |
| 25 | Методы идентификации хромосом и описания кариотипа. | |
| 26 | Типы аберраций хромосом. | |
| 27 | Репликация ДНК. | ПК-1.3 |
| 28 | Митоз, его биологическое значение. Митотический цикл. | |
| 29 | Цитогенетическая характеристика фаз митоза. | |
| 30 | Митотический индекс. Факторы, влияющие на митоз. | |
| 31 | Аномалии в митозе. | |
| 32 | Мейоз, цитогенетическая характеристика фаз мейоза. | |
| 33 | Биологическое значение мейоза. Типы мейоза. | |
| 34 | Отличие мейоза от митоза. | |
| 35 | Цитогенетическая характеристика фаз мейоза. | |
| 36 | Аномалии в мейозе у межвидовых и межродовых гибридов. | |
| 37 | Понятие о полиплоидии и основном числе хромосом. | |
| 38 | Механизмы возникновения полиплоидов (авто-, алло-, анеуплоиды). | |
| 39 | Развитие пыльника и микроспорогенез. | |
| 40 | Особенности микроспорогенеза. Типы образования тетрад, расположение микроспор в тетрадах. | |
| 41 | Особенности микрогаметогенеза у покрытосеменных растений. | |
| 42 | Жизнеспособность и фертильность пыльцы. Типы стерильности пыльцы. | |
| 43 | Особенности мегаспорогенеза. Типы семязачатков по степени развития нуцеллуса и по расположению их в завязи. | |
| 44 | Строение семязачатка. Мегаспорогенез. | |
| 45 | Особенности мегагаметогенеза. Плоидность компонентов зародышевого мешка. | |
| 46 | Типы зародышевых мешков. | |
| 47 | Двойное оплодотворение. Типы образования зигот. | |
| 48 | Развитие семени: особенности эмбриогенеза и эндоспермогенеза. | |
| 49 | Строение семени. Типы семян. | |
| 50 | Апомиксис. | |

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5. 1. Основная литература

| № п/п | № семест-ра | Авторы | Наименование | Год и место издания | Используется при изучении разделов | Количество экземпляров | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | в библиотеке | на кафедре |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | 3 (3) | Верещагина В.А. | Основы общей цитологии | М.: Академия, 2009 | 1, 2 | 29 | 1 |

### 5.2. Дополнительная литература

| № п/п | № семест-ра | Авторы | Наименование | Год и место издания | Используется при изучении разделов | Количество экземпляров | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | в библиотеке | на кафедре |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | 3 (3) | Пухальский В.А., Соловьев А.А., Бадаева Е.Д., Юрцев В.Н. | Практикум по цитологии и цитогенетике растений | М.: КолосС, 2007 | 1-4 | 14 | 1 |
| 2 | | Стрельцова Л.Г. | Практикум по цитологии | Зерноград, 2012 | 1-4 | 3 | 27 |
| 3 | | Некрасова И.И. | Основы цитологии и биологии развития: учебное пособие [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138856 (10.03.2025). | Ставрополь: Ставропольский ГАУ, 2008. - 152 с. | 1-3 | + | + |

## 5.3 Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы

**Интернет ресурсы**

1. Университетская библиотека онлайн. Электронно-библиотечная система – https://biblioclub.ru/
2. Издательство Лань. Электронно-библиотечная система.– https://e.lanbook.com/
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru
4. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
5. Электронная информационная образовательная среда института https://ачии.рф/

**Информационные справочные системы и базы данных**

1. База данных «ProQuest Agricultural and Environmental Science Collection» – http://www.gpntb.ru
2. База данных издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований» – http://www.rfbr.ru.

**Информационные технологии**

Электронная информационная образовательная среда института обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий по пересылке и получению электронных сообщений.

## 5.4 Программное обеспечение учебного процесса

LibreOffice

**5.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

| № п\п | № семестра | Вид самостоятельной работы | Авторы | Наименование | Год и место издания |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 (3) | Самоподготовка: проработка лекционного материала и материалов учебников и учебных пособий, подготовка к ЛР, текущему контролю | Верещагина В.А.<br>Пухальский В.А., Соловьев А.А., Бадаева Е.Д., Юрцев В.Н.<br>Некрасова И.И.<br><br><br><br><br>Стрельцова Л.Г. | Основы общей цитологии<br>Практикум по цитологии и цитогенетике растений<br>Основы цитологии и биологии развития: учебное пособие [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138856<br>Практикум по цитологии | М.: Академия, 2009<br>М.: КолосС, 2007<br><br>Ставрополь: Ставропольский ГАУ, 2008<br><br><br><br>Зерноград, 2012 |
| 2 | | Реферат | - | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru<br>Большая электронная библиотека– http://www.big-library.info/ | |
| 3 | | Подготовка к экзамену | Верещагина В.А.<br>Пухальский В.А., Соловьев А.А., Бадаева Е.Д., Юрцев В.Н.<br>Некрасова И.И.<br><br><br><br><br>Стрельцова Л.Г. | Основы общей цитологии<br>Практикум по цитологии и цитогенетике растений<br>Основы цитологии и биологии развития: учебное пособие [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138856<br>Практикум по цитологии | М.: Академия, 2009<br>М.: КолосС, 2007<br><br>Ставрополь: Ставропольский ГАУ, 2008<br><br><br><br>Зерноград, 2012 |

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|---|
| 1 | 2 |
| **1-301**. Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций.<br>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Аудитория селекции и генетики.<br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19. | Ноутбук Acer, проектор BenQ, экран настенный рулонный.<br>Посадочных мест 30. |
| **1-306**. Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций.<br><br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19. | Ноутбук Asus, проектор ACER, экран на штативе, микроскоп МБС-10 стереоскопический, микроскопы «Биомед», бинокулярный микроскоп «Микмед-2», микроскопы «Микмед-1», упрощенный осветитель, фазово-контрастное устройство, сетка для окуляра, электронно-оптический адаптер, химическая посуда.<br>Посадочных мест 30. |
| **2-252 Читальный зал** для самостоятельной работы.<br><br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30. | 15 рабочих мест для самостоятельной работы, объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet.<br>Системный блок Core i3 3,06 Ггц, 2Gb, 250Gb HDD – 5 шт.<br>Системный блок Celeron J3060 1,6 Ггц, 4 Gb, 128 Gb SSD - 10 шт.<br>монитор Phillips 2205– 5 шт,<br>монитор Samsung SyncMaster 923m - 10шт<br>принтер Epson LX-1170<br>Посадочных мест 114 |
| **2-170а Отдел научно-технической и социально-гуманитарной литературы, МБА** для самостоятельной работы.<br><br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30. | Посадочных мест 2 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet.<br>Системный блок Core i3 540 3,06 Ггц, 2 Gb, 250Gb HDD – 1шт.<br>Системный блок С2,8Ггц, 512 Mb, 160 Gb HDD –1шт.,<br>монитор Samsung 920NW– 1 шт.,<br>монитор Phillips 2205– 1 шт.,<br>принтер HP LJ 1150<br>МФУ Kyocera Taskalfa 180 |
| **2-170б Электронный читальный зал** для самостоятельной работы.<br><br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30. | Посадочных мест 10 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet.<br>Системный блок С2,8Ггц, 1 GB, 80 GB HDD – 1шт.<br>Системный блок С2,8Ггц, 512МБ, 80 GB HDD – |

| | |
|---|---|
| | 9шт.<br>Монитор Samsung 920NW – 10 шт.<br>Коммутатор Dlink – 1 шт.<br>Сканер EPSON – 1 шт. |
| **1-312а**. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования<br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19. | Специализированная мебель и оборудование для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования |

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Вид учебных занятий | Организация деятельности студента |
|---|---|
| Лекция | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; выделять ключевые слова, термины. Работа с терминами, понятиями с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Отметить вопросы /материал, который вызывает трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо обратиться за помощью к преподавателю на консультации. Следует уделить внимание понятиям, связанным с цитологической микротехникой, со строением и функционированием клеточным структур, делением клеток, споро- и гаметогенезом. |
| Контрольная работа | Изучение основной и знакомство с дополнительной литературой, проработка конспекта лекций и теории по лабораторным работам, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. |
| Лабораторная работа | Лабораторный практикум по цитологии (на кафедре). Оформление лабораторной работы в соответствии с требованиями: цель, задачи, задания и др. Проработка теории, выполнение практических заданий, формулировка выводов. |
| Подготовка к экзамену | При подготовке необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемые учебники и учебные пособия. При проработке материала следует ответить на контрольные вопросы |