

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра биологии, химии, безопасности жизнедеятельности и методик их
преподавания**

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-
методического совета
университета
(протокол № 7 от 22
апреля 2026 г.)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-
методического
совета университета
Р.А. Чмир
«22» апреля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ЦИТОЛОГИЯ

Направление 44.03.01 – Педагогическое образование

Направленность (профиль) Биология

Квалификация бакалавр

Мичуринск 2026

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Цитология» являются формирование у обучающихся представления об общих закономерностях организации клеточных структур и внутриклеточных процессов, универсальных для всех клеток, а также общих закономерностях организации регуляторных интегративных механизмов целостной клетки.

01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550);

01.003 «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. № 625н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 17 декабря 2021 г., регистрационный № 66403).

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Цитология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений модуля «Предметно-содержательный (биология)». Элективные дисциплины (модули) Б1.В.01.ДВ.01.02.

Дисциплина «Цитология» взаимосвязана с дисциплиной «Ботаника». Дисциплина является необходимой основой для изучения таких дисциплин, как «Генетика», «Теория эволюции», «Биологическая химия», «Эмбриология растений» и «Эмбриология человека», а также для прохождения производственной практики и подготовки к государственной итоговой аттестации

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

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен освоить следующие трудовые функции:

А/01.6 Общепедагогическая функция. Обучение

Трудовые действия:

- разработка и реализация программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы;
- осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования;
- участие в разработке и реализации программы развития образовательной организации в целях создания безопасной и комфортной образовательной среды;
- планирование и проведение учебных занятий;
- систематический анализ эффективности учебных занятий и подходов к обучению;
- организация, осуществление контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися;
- формирование универсальных учебных действий;
- формирование навыков, связанных с информационно-коммуникационными технологиями (далее - ИКТ);

- формирование мотивации к обучению;
- объективная оценка знаний обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей.

А/02.6 Воспитательная деятельность

Трудовые действия:

- регулирование поведения обучающихся для обеспечения безопасной образовательной среды;
- реализация современных, в том числе интерактивных, форм и методов воспитательной работы, используя их как на занятии, так и во внеурочной деятельности;
- постановка воспитательных целей, способствующих развитию обучающихся, независимо от их способностей и характера;
- определение и принятие четких правил поведения обучающимися в соответствии с уставом образовательной организации и правилами внутреннего распорядка образовательной организации;
- проектирование и реализация воспитательных программ;
- реализация воспитательных возможностей различных видов деятельности ребенка (учебной, игровой, трудовой, спортивной, художественной и т.д.);
- проектирование ситуаций и событий, развивающих эмоционально-ценностную сферу ребенка (культуру переживаний и ценностные ориентации ребенка);
- помощь и поддержка в организации деятельности ученических органов самоуправления;
- создание, поддержание уклада, атмосферы и традиций жизни образовательной организации;
- развитие у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, формирование гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира, формирование у обучающихся культуры здорового и безопасного образа жизни;
- формирование толерантности и навыков поведения в изменяющейся поликультурной среде;
- использование конструктивных воспитательных усилий родителей (законных представителей) обучающихся, помощь семье в решении вопросов воспитания ребенка

А/03.6 Развивающая деятельность

Трудовые действия:

- выявление в ходе наблюдения поведенческих и личностных проблем обучающихся, связанных с особенностями их развития;
- оценка параметров и проектирование психологически безопасной и комфортной образовательной среды, разработка программ профилактики различных форм насилия в школе;
- применение инструментария и методов диагностики и оценки показателей уровня и динамики развития ребенка;
- освоение и применение психолого-педагогических технологий (в том числе инклюзивных), необходимых для адресной работы с различными контингентами учащихся: одаренные дети, социально уязвимые дети, дети, попавшие в трудные жизненные ситуации, дети-мигранты, дети-сироты, дети с особыми образовательными потребностями (аутисты, дети с синдромом дефицита внимания и гиперактивностью и др.), дети с ограниченными возможностями здоровья, дети с девиациями поведения, дети с зависимостью;
- оказание адресной помощи обучающимся;
- взаимодействие с другими специалистами в рамках психолого-медико-педагогического консилиума;
- разработка (совместно с другими специалистами) и реализация совместно с родителями (законными представителями) программ индивидуального развития ребенка;
- освоение и адекватное применение специальных технологий и методов,

позволяющих проводить коррекционно-развивающую работу;

- развитие у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, формирование гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира, формирование у обучающихся культуры здорового и безопасного образа жизни;

- формирование и реализация программ развития универсальных учебных действий, образцов и ценностей социального поведения, навыков поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях, формирование толерантности и позитивных образцов поликультурного общения;

- формирование системы регуляции поведения и деятельности обучающихся

В/03.6 Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования

Трудовые действия:

- формирование общекультурных компетенций и понимания места предмета в общей картине мира;

- определение на основе анализа учебной деятельности обучающегося оптимальных (в том или ином предметном образовательном контексте) способов его обучения и развития;

- определение совместно с обучающимся, его родителями (законными представителями), другими участниками образовательного процесса (педагог-психолог, учитель-дефектолог, методист и т. д.) зоны его ближайшего развития, разработка и реализация (при необходимости) индивидуального образовательного маршрута и индивидуальной программы развития обучающихся;

- планирование специализированного образовательного процесса для группы, класса и/или отдельных контингентов обучающихся с выдающимися способностями и/или особыми образовательными потребностями на основе имеющихся типовых программ и собственных разработок с учетом специфики состава обучающихся, уточнение и модификация планирования;

- применение специальных языковых программ (в том числе русского как иностранного), программ повышения языковой культуры, и развития навыков поликультурного общения;

- совместное с учащимися использование иноязычных источников информации, инструментов перевода, произношения;

- организация олимпиад, конференций, турниров математических и лингвистических игр в школе и др.

А/01.6 Организация деятельности обучающихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы

Трудовые действия:

- набор на обучение по дополнительной общеразвивающей программе;

- отбор для обучения по дополнительной предпрофессиональной программе (как правило, работа в составе комиссии);

- организация, в том числе стимулирование и мотивация деятельности и общения обучающихся на учебных занятиях;

- консультирование обучающихся и их родителей (законных представителей) по вопросам дальнейшей профессионализации (для преподавания по дополнительным предпрофессиональным программам);

- текущий контроль, помощь обучающимся в коррекции деятельности и поведения на занятиях;

- разработка мероприятий по модернизации оснащения учебного помещения (кабинета, лаборатории, мастерской, студии, спортивного, танцевального зала), формирование его предметно-пространственной среды, обеспечивающей освоение образовательной программы

А/02.6 Организация досуговой деятельности обучающихся в процессе реализации дополнительной общеобразовательной программы

Трудовые действия:

- планирование подготовки досуговых мероприятий;
- организация подготовки досуговых мероприятий;
- проведение досуговых мероприятий

А/03.6 Обеспечение взаимодействия с родителями (законными представителями) обучающихся, осваивающих дополнительную общеобразовательную программу, при решении задач обучения и воспитания

Трудовые действия:

- планирование взаимодействия с родителями (законными представителями) обучающихся;
- проведение родительских собраний, индивидуальных и групповых встреч (консультаций) с родителями (законными представителями) обучающихся;
- организация совместной деятельности детей и взрослых при проведении занятий и досуговых мероприятий;
- обеспечение в рамках своих полномочий соблюдения прав ребенка, а также прав и ответственности родителей (законных представителей) за воспитание и развитие своих детей

А/04.6 Педагогический контроль и оценка освоения дополнительной общеобразовательной программы

Трудовые действия:

- контроль и оценка освоения дополнительных общеобразовательных программ, в том числе в рамках установленных форм аттестации (при их наличии);
- контроль и оценка освоения дополнительных предпрофессиональных программ при проведении промежуточной и итоговой аттестации обучающихся (для преподавания по программам в области искусств);
- анализ и интерпретация результатов педагогического контроля и оценки;
- оценка изменений в уровне подготовленности обучающихся в процессе освоения дополнительной общеобразовательной программы

А/05.6 Разработка программно-методического обеспечения реализации дополнительной общеобразовательной программы

Трудовые действия:

- разработка дополнительных общеобразовательных программ (программ учебных курсов, дисциплин (модулей)) и учебно-методических материалов для их реализации;
- определение педагогических целей и задач, планирование занятий и (или) циклов занятий, направленных на освоение избранного вида деятельности (области дополнительного образования);
- определение педагогических целей и задач, планирование досуговой деятельности, разработка планов (сценариев) досуговых мероприятий;
- разработка системы оценки достижения планируемых результатов освоения дополнительных общеобразовательных программ;
- ведение документации, обеспечивающей реализацию дополнительной общеобразовательной программы (программы учебного курса, дисциплины (модуля))

В/02.6 Организационно-педагогическое сопровождение методической деятельности педагогов дополнительного образования

Трудовые действия:

- проведение групповых и индивидуальных консультаций для педагогов дополнительного образования по разработке образовательных программ, оценочных средств, циклов занятий, досуговых мероприятий и других методических материалов;
- контроль и оценка качества программно-методической документации;
- организация экспертизы (рецензирования) и подготовки к утверждению программно-методической документации;
- организация под руководством уполномоченного руководителя организации, осуществляющей образовательную деятельность, методической работы, в том числе

деятельности методических объединений (кафедр) или иных аналогичных структур, обмена и распространения позитивного опыта профессиональной деятельности педагогов дополнительного образования

В/03.6 Мониторинг и оценка качества реализации педагогическими работниками дополнительных общеобразовательных программ

Трудовые действия:

- посещение и анализ занятий и досуговых мероприятий, проводимых педагогическими работниками;
- разработка рекомендаций по совершенствованию качества образовательного процесса;
- организация дополнительного профессионального образования педагогических работников под руководством уполномоченного руководителя организации, осуществляющей образовательную деятельность

С/01.6 Организация и проведение массовых досуговых мероприятий

Трудовые действия:

- планирование массовых досуговых мероприятий;
- разработка сценариев досуговых мероприятий, в том числе конкурсов, олимпиад, соревнований, выставок;
- осуществление документационного обеспечения проведения досуговых мероприятий;
- планирование подготовки мероприятий;
- организация подготовки мероприятий;
- проведение массовых досуговых мероприятий;
- анализ организации досуговой деятельности и отдельных мероприятий

С/02.6 Организационно-педагогическое обеспечение развития социального партнерства и продвижения услуг дополнительного образования детей и взрослых

Трудовые действия:

- планирование, организация и проведение мероприятий для сохранения числа имеющих обучающихся и привлечения новых обучающихся;
- организация набора и комплектования групп обучающихся;
 - взаимодействие с органами власти, выполняющими функции учредителя, заинтересованными лицами и организациями, в том числе с социальными партнерами организации, осуществляющей образовательную деятельность, по вопросам развития дополнительного образования и проведения массовых досуговых мероприятий

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование:

универсальные:

- *УК-1* Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

профессиональные:

- *ПК-8* Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление					

У К - 1 . Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{УК-1} – Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	Не может демонстрировать знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	Допускает ошибки при демонстрации и знаний особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	Хорошо демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	Уверенно демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему
	ИД-2 _{УК-1} – Демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения	Не может демонстрировать умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения	Допускает ошибки при демонстрации и умений осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения	Хорошо демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения	Уверенно демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения
	ИД-3 _{УК-1} – Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения	Не может сопоставлять разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения	Допускает ошибки при сопоставлении разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения	Достаточно успешно сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения	Уверенно сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения
	ИД-4 _{УК-1} – Осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, принимает	Не может осуществляет синтез информации, аргументировано формировать собственное суждение и оценку, принимать	Допускает ошибки при осуществлении синтеза информации, аргументированном формировании собственного суждения и	Достаточно успешно осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку,	Уверенно осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, принимает

	обоснованно е решение	обоснованно е решение	оценки, принятии обоснованно го решения	принимает обоснованно е решение	обоснованно е решение
	ИД-5 _{ук-1} – Определяет практические последствия возможных решений задачи.	Не может определить практически е последствия возможных решений задачи.	Допуска ет ошибки при определении практически х последствий возможных решений задачи.	Достато чно успешно определяет практически е последствия возможных решений задачи.	Уверенн о определяет практически е последствия возможных решений задачи.
Тип задач профессиональной деятельности: методический					
П К - 8 . Способен применять предметны е знания при реализации образовате льного процесса	ИД-1 _{ПК-8} – Демонстрир ует знания закономерно стей, принципов и уровней формирован ия и реализации содержания образования соответству ющей предметной области	Не может демонстриро вать знания закономерно стей, принципов и уровней формирован ия и реализации содержания образования соответству ющей предметной области	Допуска ет ошибки при демонстраци и знаний закономерно стей, принципов и уровней формирован ия и реализации содержания образования соответству ющей предметной области	Достато чно успешно демонстриру ет знания закономерно стей, принципов и уровней формирован ия и реализации содержания образования соответству ющей предметной области	Уверенн о демонстриру ет знания закономерно стей, принципов и уровней формирован ия и реализации содержания образования соответству ющей предметной области
	ИД-2 _{ПК-8} – Осуществляе т отбор предметного содержания для реализации его в образователь ном процессе в соответствии с дидактическ ими целями, возрастными особенностя ми обучающихс	Не может осуществлят ь отбор предметного содержания для реализации его в образователь ном процессе в соответствии с дидактическ ими целями, возрастными особенностя ми обучающихс	Допуска ет ошибки при осуществлен ии отбора предметного содержания для реализации его в образователь ном процессе в соответствии с дидактическ ими целями, возрастными особенностя ми	Достато чно успешно осуществляе т отбор предметного содержания для реализации его в образователь ном процессе в соответствии с дидактическ ими целями, возрастными особенностя ми	Уверенн о осуществляе т отбор предметного содержания для реализации его в образователь ном процессе в соответствии с дидактическ ими целями, возрастными особенностя ми обучающихс

я и требованиям и стандарта	я и требованиям и стандарта	обучающихс я и требованиям и стандарта	обучающихс я и требованиям и стандарта	я и требованиям и стандарта
ИД-З _{ПК-8} – Владеет предметным и знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом образователь ных программ	Не может овладеть предметным и знаниями, отбирать вариативное содержание с учетом образователь ных программ	Допуска ет ошибки при овладении предметным и знаниями, отборе вариативног о содержание с учетом образователь ных программ	Достато чно успешно владеет предметным и знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом образователь ных программ	Уверенн о владеет предметным и знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом образователь ных программ

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- устройство, типы и основные характеристики оптической системы светопольных световых микроскопов («Биолам», «Биомед МС-1», «МБИ-6», «Микмед-2»);
- устройство, принципы работы, типы и возможности электронного микроскопа;
- основные методы изучения клеток;
- строение животной, грибной и растительной клеток;
- учение о клетке как элементарной единице строения, функционирования, развития и воспроизведения живых систем;
- образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

Уметь:

- определять разрешающую способность микроскопа при использовании различных объективов;
- изготавливать временные цитологические микропрепараты;
- определять фазы «митоза», фазы и стадии «мейоза» в норме;
- проводить сравнительную характеристику митоза и амитоза, митоза и эндомитоза, митоза и мейоза;
- применять знания о зиготном, споровом, и гаметном мейозах при изучении жизненных циклов эукариот;
- реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

Владеть:

- навыками работы со световым микроскопом;
- изготовлением временных цитологических микропрепаратов, просмотром их под световым микроскопом и зарисовкой общей структуры растительной, грибной и животной клеток;
- анализом кариотипов, идиограмм (кариограмм), морфологии и структур митотических хромосом у разных видов растений;
- идентификацией клеточных органелл на электронно-микроскопических фотографиях;
- основами профессиональной этики и речевой культуры.

3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины

(модуля) « Цитология» и формируемых в них общепрофессиональных, профессиональных и профессионально-специализированных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции		
	УК - 1	ПК-8	общее количество компетенций
Раздел 1. Строение клетки. Клеточные органоиды			
Тема 1. История изучения клетки. Основные методы исследований в цитологии. Общие принципы строения клетки	+	+	2
Тема 2. Биологические мембраны и их функции		+	1
Тема 3. Ультраструктурная (субклеточная) организация клетки		+	1
Тема 4. Ядро интерфазной клетки. Структура митотических хромосом. Понятие о кариотипе, идиограмме	+	+	2
Раздел 2. Прямое и не прямое деление клеток.			
Тема 5. Митотическое деление клетки. Клеточный цикл			
Тема 6. Мейоз. Гаметогенез у животных. Спорогенез, гаметогенез и процесс оплодотворения у растений		+	1

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Цитология»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 акад. часа

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество ак. часов		
	по заочной форме обучения (9 семестр)	по заочной форме обучения (А семестр)	Итого
Общая трудоемкость дисциплины	36	36	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем	14	14	28
Аудиторные занятия в т.ч.	14	14	28
лекции	4	6	10
практические работы	10	8	18
в том числе в форме практической подготовки	2	2	4
Самостоятельная работа, в т.ч.	18	18	36
Подготовка презентации	4	4	8

Подготовка к занятиям	4	4	8
Написание рефератов	4	4	8
Подготовка к тестированию	6	6	12
Контроль	4	4	8
Вид итогового контроля	зачет	зачет	зачет (2)

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в акад. часах	Формируемые компетенции
1	Строение клетки. Клеточные органоиды	4	
	1.1. История изучения клетки. Основные методы исследований в цитологии. Общие принципы строения клетки	1	УК-1, ПК-8 УК-1, ПК-8
	1.2 Биологические мембраны и их функции	1	УК-1, ПК-8
	1.3. Ультраструктурная (субклеточная) организация клетки	1	УК-1, ПК-8
	1.4. Ядро интерфазной клетки. Структура митотических хромосом. Понятие о кариотипе, идиограмме	1	УК-1, ПК-8 УК-1, ПК-8
2	Прямое и косвенное деление клеток.	6	УК-1, ПК-8
	2.1. Митотическое деление клетки. Клеточный цикл	2	УК-1, ПК-8
	2.2. Мейоз. Гаметогенез у животных. Сперматогенез, гаметогенез и процесс оплодотворения у растений	4	УК-1, ПК-8

4.3. Практические занятия (семинары)

№	Наименование занятия	Объем в акад. часах (9 семестр)	Формируемые компетенции
1	Изучение растительных и животных клеток с помощью световой микроскопии. Принципы изготовления давленных (временных) препаратов	2	УК-1; ПК-8
1	Ультраструктурная (субклеточная) организация клетки,	2	УК-1; ПК-8
1	Биологические мембраны и их функции.	2	УК-1; ПК-8
1	Ядро интерфазной клетки. ДНК, РНК, синтез белка.	2	УК-1; ПК-8
1	Структура митотических хромосом. Понятие о кариотипе, идиограмме	2	УК-1; ПК-8

№	Наименование занятия	Объем в акад. часах (А семестр)	Формируемые компетенции
2	Цитологические основы бесполого и полового размножения клетки.	2	УК-1; ПК-8
2	Митоз. Клеточный цикл.	2	УК-1; ПК-8
2	Мейоз. Фазы мейоза.	2	УК-1; ПК-8

2	Гаметогенез у животных, спорогенез и гаметогенез у растений и процесс оплодотворен	2	
---	--	---	--

4.4. Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем, акад. часов
Раздел 1	Изучение и конспектирование учебной литературы. Работа с Интернет-ресурсами	6
	Изготовление временных микропрепаратов	2
	Выполнение компетентностно-ориентированных заданий	6
	Подготовка к тестированию и зачету	4
Раздел 2	Изучение и конспектирование учебной литературы. Работа с Интернет-ресурсами	6
	Изготовление временных микропрепаратов	2
	Подготовка к тестированию и зачету	10
Итого		36

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине:

1. Корепанова Е.В., Манаенкова М.П. Методические рекомендации для обучающихся по организации самостоятельной работы (рассмотрены учебно-методической комиссией Социально-педагогического института, утверждены учебно-методическим советом университета, протокол № 10 от «22» июня 2024 г.).

4.6. Курсовое проектирование

Не предусмотрено учебным планом

4.7. Содержание разделов дисциплины (модуля)

Раздел 1. Строение клетки. Клеточные органоиды

Тема 1. История изучения клетки. Основные методы исследований в цитологии.

Общие принципы строения клетки

Основные этапы развития цитологии. Формирование клеточной теории. Метод светопольной световой микроскопии. Метод «тёмного поля». Метод фазово-контрастной микроскопии. Метод флуоресцентной микроскопии. Метод электронной микроскопии. Строение прокариотической клетки и эукариотической клетки. Сравнительная характеристика строения животной и растительной клетки. Изучение общих принципов строения клетки в соответствии с требованиями образовательных стандартов. Владение основами профессиональной этики и речевой культуры.

Тема 2. Биологические мембраны и их функции

Биологические мембраны и модели их строения. Характеристика мембран и их функции. Молекулярный транспорт. Клеточная оболочка у растений. Кортикальный слой или гликокаликс у животных. Межклеточные контакты. Субмембранная система.

Цитоскелет.

Тема 3. Ультраструктурная (субклеточная) организация клетки

Классификация органелл. Их структура и функциональная значимость. Мембранные органеллы (одномембранные и двумембранные). Немембранные органеллы. Эндоплазматический ретикулум (ЭПР). Рибосомы. Комплекс (аппарат) Гольджи – КГ (АГ). Лизосомы. Митохондрии. Пластиды. Клеточный центр. Вакуоли. Изучение ультраструктурной организации клетки в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

Тема 4. Ядро интерфазной клетки. Структура митотических хромосом. Понятие о кариотипе, идиограмме

Клеточное ядро. Структура и функции интерфазного ядра. Структурно-функциональные состояния хромосом: интерфазные и митотические (метафазные) хромосомы. Типы метафазных хромосом, их структура. Кариотип. Идиограмма (кариограмма). Полиморфизм числа, морфологии, структуры митотических хромосом у разных видов растений и животных.

Раздел 2. Прямое и косвенное деление клеток.

Тема 5. Митотическое деление клетки. Клеточный цикл

Косвенное и прямое деление соматических клеток. Митоз и амитоз. Особенности протекания кариогенеза и цитогенеза (цитотомии) у растительных и животных клеток. Клеточный цикл и формы его проявления. К-митоз. Эндомитоз. Полиплоидия и анеуплоидия, полиплоидия. Определение митотической активности. Кроссинговер. Эквационное деление мейоза. Биологический смысл мейоза. Изучение митоза растительных и животных клеток в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

Тема 6. Мейоз. Гаметогенез у животных. Сперматогенез, гаметогенез и процесс оплодотворения у растений

Мейоз. Типы мейоза: зиготный, спорный, гаметный. Редукционное деление мейоза. Стадии профазы I. Микросперматогенез и развитие мужского гаметофита у покрытосеменных растений. Макросперматогенез и развитие женского гаметофита у покрытосеменных растений. Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений. Гаметогенез у животных

5. Образовательные технологии

При проведении лекционных и практических занятий используются следующие виды образовательных технологий: аудиовизуальная технология, проблемное изложение, индивидуализированное обучение с групповым обсуждением итогов, разбор конкретной ситуации, работа малыми группами, семинар в форме круглого стола, семинар конференция и др.

В рамках дисциплины (модуля) предусмотрены встречи с научными и педагогическими работниками, руководителями и специалистами системы образования и науки.

Использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в учебном процессе позволяет работать с обучающимися дифференцировано и индивидуально, дает возможность оперативно проконтролировать и оценить результаты обучения.

Цифровая среда в процессе изучения дисциплины (модуля) формируется за счет применения в аудиторной и самостоятельной работе облачных технологий, нейротехнологий и искусственного интеллекта, технологий беспроводной связи.

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	«мозговая атака» («мозговой штурм»), мини-лекция, презентации с использованием различных

	вспомогательных средств с обсуждением, просмотр и обсуждение видеофильмов (лекция-визуализация), проблемная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками, технология организации группового взаимодействия
Лабораторные работы	интерактивная: дискуссия, метод анализа конкретных ситуаций (кейс-метод), коллективные решения творческих задач, моделирование производственных процессов и ситуаций, деловая игра, технология организации группового взаимодействия, технология проведения учебных дискуссий, тренинговая технология, информационно-коммуникационные технологии
Самостоятельные работы	метод проектов, метод обучения в парах (спарринг-партнерство), технология развития критического мышления, информационно-коммуникационные технологии выполнение индивидуальных заданий (творческих работ, докладов, профессионально-ориентированных заданий, подготовка к собеседованию), выполнение тренировочных тестов (подготовка к сдаче модуля)

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) «Цитология»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируем ой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Раздел 1. Строение клетки. Клеточные органоиды	УК-1, ПК-8	Разноуровневые задачи и задания репродуктивного уровня Профессионально-ориентированные задания	23
			Тестовые задания	68
			Вопросы к зачету	11
			Компетентностно-ориентированные задания	10
2	Раздел 2. Прямое и непрямо деление клеток	УК-1, ПК-8	Разноуровневые задачи и задания репродуктивного уровня	8
			Тестовые задания	32
			Вопросы к зачету	11
			Профессионально-ориентированные задания	15

6.2. Перечень вопросов для зачета

Раздел 1. Строение клетки. Клеточные органоиды

1. Плазмалемма. Строение, свойства, функции. Владение нормами речевой культуры в профессиональной сфере общения. (УК-1, ПК-8).
2. Поверхностный аппарат животной клетки. Владение нормами речевой культуры в профессиональной сфере общения (УК-1, ПК-8).
3. Поверхностный аппарата растительной клетки. Владение нормами речевой культуры в профессиональной сфере общения (УК-1, ПК-8).

4. Лизосомы. Морфология, ультраструктура и функции. Владение нормами речевой культуры в профессиональной сфере общения (УК-1, ПК-8).
5. Пластиды и их типы. Ультраструктура хлоропласта. Функции. Организация внеучебной деятельности обучающихся по изучении основ фотосинтеза (УК-1, ПК-8).
6. Клеточный центр. Строение и функции. Владение нормами речевой культуры в профессиональной сфере общения (УК-1, ПК-8).
7. Рибосомы, их строение и функции. Владение нормами речевой культуры в профессиональной сфере общения (УК-1, ПК-8).
8. Изучение комплекса Гольджи, ультраструктуры и функции, учитывая условия протекания образовательного процесса (УК-1, ПК-8).
9. Эндоплазматическая сеть. Общая характеристика. Типы ЭПС и функции. Владение нормами речевой культуры в профессиональной сфере общения (УК-1, ПК-8).
10. Митохондрии. Морфология. Ультраструктура. Функции. Организация внеучебной деятельности обучающихся- цикл Крепса (УК-1, ПК-8).
11. Органоиды специального назначения. Владение нормами речевой культуры в профессиональной сфере общения (УК-1, ПК-8).

Раздел 2. Прямое и косвенное деление клеток

12. Строение миофибриллы. Владение нормами речевой культуры в профессиональной сфере общения (УК-1, ПК-8).
13. Органоиды движения. Владение нормами речевой культуры в профессиональной сфере общения (УК-1, ПК-8).
14. Формирование и разработка содержания элективных курсов по сравнительной характеристике грибной, растительной и животной клеток (УК-1, ПК-8).
15. Ядро интерфазной клетки, его химический состав. Ультраструктура. Формирование и разработка элективного курса по темам: «Кариограмма, Идеограмма», «Кариотип». (УК-1, ПК-8).
16. ДНК и РНК, их строение и синтез. Владение нормами речевой культуры в профессиональной сфере общения (УК-1, ПК-8).
17. Биосинтез белка. Роль информационной (И-РНК). Владение нормами речевой культуры в профессиональной сфере общения. (УК-1, ПК-8)
18. Амитоз. Эндомитоз. Организация внеучебной деятельности обучающихся на основе изучения микропрепаратов корешков отдаленных гибридов и мутантов (УК-1, ПК-8)
19. Митоз, его фазы и генетическая роль как механизма бесполого размножения. Организация внеучебной деятельности обучающихся на основе изучения микропрепаратов корешков ягодных культур (УК-1, ПК-8)
20. Цитокинез и его особенности в клетках животных и растений. Владение нормами речевой культуры в профессиональной сфере общения (УК-1, ПК-8)
21. Нарушения митоза. К-митоз. Организация внеучебной деятельности обучающихся на основе изучения микропрепаратов корешков полиплоидов (УК-1, ПК-8)
22. Мейоз, его фазы. Сущность мейоза. Организация внеучебной деятельности обучающихся путем изучения временных цитологических препаратов смородины черной (УК-1, ПК-8).

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни сформированности компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75–100 баллов) «зачтено»	Знает: – полно теоретический материал, который умеет соотнести с возможностями практического применения;	Разноуровневые задачи и задания репродуктивного уровня (комплект задач) (7-10 баллов)

	– образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов. Умеет: – интегрировать знания из разных разделов, соединяя пояснение и обоснование; – выполнять практико-ориентированные задания, решать интегрированные задачи профессиональной направленности; – быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами; – вести предметную дискуссию; – реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов. Владеет: – терминологией из различных разделов курса; – способами мыслительной деятельности (анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.); – основами профессиональной этики и речевой культуры.	Тестовые задания (30–40 баллов), вопросы для зачета (22–30 баллов), компетентностно-ориентированные задания (16–20 баллов)
Базовый (50–74 балла) «зачтено»	Знает: – теоретический и практический материал, но допускает неточности; – образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов. Умеет: – соединять знания из разных разделов курса; – находить правильные примеры из практики; – решать нетиповые задачи на применение знаний в практической деятельности. Владеет: – терминологией из различных разделов курса, при неверном употреблении самостоятельно исправляет неточности; – всем содержанием курса, видит	Разноуровневые задачи и задания репродуктивного уровня (комплект задач) (5-9 баллов) Тестовые задания (20-28 баллов), вопросы для зачета (16-21 баллов), компетентностно-ориентированные задания (9-16 баллов)

	взаимосвязи разделов, может сделать анализ и т.п., но не всегда это делает самостоятельно, без помощи преподавателя; – способами мыслительной деятельности (анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.); – основами профессиональной этики и речевой культуры.	
Пороговый (35–49 баллов) «зачтено»	Знает: – теоретический и практический материал, но допускает ошибки; – образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов. Умеет: – соединять знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах преподавателя; – с трудом соотнести теоретический и практический материал, допускает ошибки в решении нетиповых задач на применение знаний в практической деятельности. Владеет: – недостаточно способами мыслительной деятельности (анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.); – слабой аргументацией, логикой при построении ответа.	Разноуровневые задачи и задания репродуктивного уровня (комплект задач) (3-7 баллов) Тестовые задания (14-18 баллов), вопросы для зачета (10-15 баллов), компетентностно-ориентированные задания (8-9 баллов)

Низкий (допороговый) (компетенции не сформированы) (0–34 балла) «не зачтено»	Не знает: – теоретический и практический материал. Не умеет: – без существенных ошибок выстраивать ответ; – выполнять практико-ориентированные задания, решать интегрированные задачи профессиональной направленности; – иллюстрировать ответ примерами. Не владеет: – терминологией курса; – способами мыслительной деятельности (анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.); – грамотной, четкой речью.	Разноуровневые задачи и задания репродуктивного уровня (комплект задач) (0-5 баллов) Тестовые задания (0-12 баллов), вопросы для зачета (0-9 баллов), компетентностно-ориентированные задания (0-8 баллов)
--	--	---

Все комплексы оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Цитология»

7.1. Основная учебная литература

1. Ленченко, Е. М. Цитология, гистология и эмбриология : учебник для вузов / Е. М. Ленченко. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 347 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08185-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538671>

7.2 Дополнительная учебная литература

1. Прошкина, Е. Н. Молекулярная биология: стресс-реакции клетки : учебное пособие для вузов / Е. Н. Прошкина, И. Н. Юраниева, А. А. Москалев. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 101 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08502-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540389>

7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.floranimal.ru>
<http://www.jcbi.ru/ecol/search.php>
База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
«Издательство Лань. Электронно-библиотечная система» <http://e.lanbook.com>
ЭБС «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт»

7.4. Методические рекомендации по дисциплине (модулю) «Цитология»

1. Фролова, Л.А. Изучение соматических и мейотических плодовых и ягодных культур на пцетогематоксилиновых давленных препаратах / Л.А. Фролова, С.В. Лучникова, Н.П. Чувашова // 50 лет факультету биологии: итоги и перспективы. Материалы. – Мичуринск: изд-во МГПИ, 2024. – С.4247.

2. Учебно-методический комплекс дисциплины «Цитология» для обучающихся направления подготовки 44.03.01 – Педагогическое образование, профиль Биология

7.5 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.5.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.com/>) (договор на оказание услуг от 01.09.2025 № б/н (Сетевая электронная библиотека).

2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 01.12.2025 № 04-УТ/2025).

3. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 01.09.2025 № 7326).

4. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25).

5. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.09.2024 № 101/НЭБ/4712-п).

6. Договор о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» Филиал «Специальная библиотека для слепых им. Н.А. Островского» (<https://www.tambovlib.ru>) (договор о сотрудничестве от 10.10.2024 № 0001).

7.5.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 24.02.2025 № 12760 /13900/ЭС).
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 11.02.2026 № 194-01/2026).

7.5.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 06.11.2025 № 505/2025)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов - <http://school-collection.edu.ru/catalog/>
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
7. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://fcior.edu.ru/>
9. Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского РАО (ГПНБ им. К.Д. Ушинского РАО) - <http://gnpbu.ru>
10. Университетская информационная система Россия (УИС Россия) - <https://uisrussia.msu.ru/>

7.5.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 09.12.2024 № б/н, срок действия: с 09.12.2024 по 09.12.2025
	МойОфисСтандартный -	ООО «Новые	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr	Контракт с ООО «Рубикон»

	Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	облачные технологии» (Россия)		/301631/?sphrase_id=2698444	от 24.04.2019 № 03641000008190 00012 срок действия: бессрочно
	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 03641000008230 00007 срок действия: бессрочно
	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 03641000008230 00007 срок действия: бессрочно
	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
	AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

7.5.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>

7.5.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
5. Сервисы опросов: Яндекс.Формы, MyQuiz
6. Сервисы видеосвязи: Яндекс.Телемост, Webinar.ru
7. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

7.5.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	Лекции, практические занятия	УК-1, ПК-8
2.	Нейротехнологии и искусственный интеллект	Лекции, практические занятия	УК-1, ПК-8
3.	Технологии беспроводной связи	Лекции, практические занятия	УК-1, ПК-8

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
--	---	--

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/30)	1. Проектор Epson EH-TW450 (инв. № 41013401187) 2. Стенд «Флаг РФ» (80*120см) (инв. № 41013601940) 3. Доска повор. зеленая ДП12 (инв. № 21013600213) 4. Интерактивная доска 100" IQ Board PS S100 (инв. №41013601786) 5. Комп.Dual Core E5200 (инв. №41013401134) 6. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий	1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно).
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и	1. Кол-ция минер. (инв. № 41013602092) 2. Термометр эл-н. ТЭН (инв. № 41013401386) 3. Штатив лабораторный унив. (инв. № 41013602088, 41013602090) 4. Эвдиометр с высоковольтным	

индивидуальны х консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/29)	источником напряжения (инв. № 41013401415) 5. Иономер лабораторный микропроцессорный И-160МП (инв. № 41013401398) 6. Колбонагреватель (инв. №41013602086) 7. Доска класная 3 ств. (инв. №41013601047) 8. Датчик PH (инв. №41013401381) 9. Датчик проводим. раствора (инв. № 41013401383) 10. Кол-ция н-р хим.эл. (инв. № 41013602094) 11. Компьютерный электроизмерительный блок (инв. №41013401434) 12. Озонатор с высоковольтным источником напряжения (инв. № 41013401417) 13. Видеокамера «Panasonic» (инв. № 21013400335) 14. Высоковольтный источник напряжения (инв. № 41013401413) 15. Гиря калибровочная Е2 (50г) (инв. № 41013401392) 16. Датчик давления (инв. №41013401384) 17. Весы лабораторные электронные ВЛЭ-510 (инв. №41013401422) 18. рН-метр-милливольтметр рН-150 М (инв. № 41013401396)	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лаборатория физической и коллоидной химии, биохимии и органической химии) (г. Мичуринск, ул. Советская, дом № 274, 10/17)	1. Миниэлектродпечь лабораторная МПЛ (инв. № 41013401429) 2. Весы лабораторные равноплечие (инв. № 41013401409) 3. Весы Т-1000 с разновесами (инв. №41013401405, 41013401407) 4. Графопректор ГП (инв. № 41013401447) 5. Весы аналитические РА-64 (НПВ 65г/дискретность 0,0001г) (инв. № 41013401390, 41013401388, 41013401401) 6. Электродпечь лабораторная SNOL 8.2/1100 (инв. №41013401394) 7. Центрифуга ОПн-8 с ротором РУ 180Л (инв. № 41013602098) 8. Центрифуга ОПн-8 с ротором РУ 180Л (инв. №41013602096) 9. Стол демонстрационный (инв. № №41013601412, 41013601415) 10. Шкаф сушильный ШС-80-01 (инв.	

	№ 41013602100) 11. Шкаф для химической посуды и приборов (инв. №41013601417) 12. Стол для весов СВ-600 Prof (600х400х900) (инв. №№41013602106, 41013602108, 41013602104) 13. Вентблок для вытяжных шкафов (инв. № 41013601421) 14. Шкаф вытяжной ШВЗНО (инв. № 41013601419) 15. Шкаф для химических реактивов (инв. № 41013601416)	
Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Советская, дом № 274, 10/23)	1. АРМ Слушателя Celeron 2,6 (инв. № 41013400892) 2. ПринтHPLaserJet1320 (инв. № 41013400930) 3. Компьютер Celeron 2400 Монитор 17"LG Flatron EZT710 PH (инв. № 41013401278) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета	1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно). 2. Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно)
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/29а)	1. Фотокалориметр (инв. № 41013401427) 2. Принтер Canon LBP 810 (инв. № 41013401234) 3. Магнитофон «Филипс» (инв. № 41013401368) 4. Весы учебн. элект. ВУЛ-50 (инв. № 41013401377, 41013401375, 41013401376, 41013401373, 41013401372, 41013401370) 5. PH метр 410 с электродами (инв. № 41013401436) 6. Компьютер OLDI 150 KD E2160/2048/250/NF630I/LAN/DVD+RW/Audio/FDD (инв. № 41013401024) 7. Стол компьютерн. (инв. № 21013600204) 8. Шкаф металлический АМ 2091 (инв. № 41013601341) 9. Шкаф Ш32/LL (инв. № 41013601329) 10. Шкаф Ш33-04/LL (инв. № 41013601330) 11. Тумба TC03/LL (инв. № 41013601333) 12. Кресло СН-838 AXSN/G (серое) (инв. № 41013601363) 13. Гардероб Ш11/1/LL (инв. № 41013601332) Компьютерная техника подключена к	1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно). 2. Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно)

	сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета	
--	--	--

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Цитология» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, утвержденного приказом Минобрнауки России от 22 февраля 2018 г. № 121

Автор: доцент кафедры биологии, химии, безопасности жизнедеятельности и методик их преподавания, кандидат биол. наук, доцент Л.А. Фролова

Рецензент: доцент кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии Струкова Р.А.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии
протокол № 11 от «05» июня 2023 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института
протокол № 10 от «13» июня 2023 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета
протокол № 10 от «22» июня 2023 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии
протокол № 9 от «06» мая 2024 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института
протокол № 9 от «13» мая 2024 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета
протокол № 9 от «23» мая 2024 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии
протокол № 8 от «2» апреля 2025 года

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института
протокол № 8 от «8» апреля 2025 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета
протокол № 8 от «23» апреля 2025 года

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии, химии, безопасности жизнедеятельности и методик их преподавания протокол № 8 от «3» апреля 2026 года

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института протокол № 8 от «13» апреля 2026 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 7 от «22» апреля 2026 года

Оригинал документа хранится на кафедре биологии, химии, безопасности жизнедеятельности и методик их преподавания