


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных
культур

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
 С.В. Соловьёв
«22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ЦИТОЛОГИЯ И ГИСТОЛОГИЯ»

Направление подготовки - 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) Биотехнология
Квалификация выпускника - бакалавр

Мичуринск, 2023 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины являются получение знаний о структуре бактериальной, растительной и животной клетки, строении тканей, которые позволят обучающемуся сформировать его научное мировоззрение.

В задачи входит:

- изучение закономерностей строения, функционирования, воспроизведения и гибели клеток,
- освоение закономерностей развития, строения, функционирования и эволюции тканей живых организмов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина согласно учебному плану по данному направлению подготовки относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть Б1.В.08

Для освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными понятиями дисциплин: «Основы биохимии», «Основы молекулярной биологии», «Методы биоинженерии», «Общая биология и микробиология», «Ботаника».

Знания и навыки, приобретённые при изучении курса «Цитология и гистология», необходимы при освоении следующих дисциплин: «Основы фитоиммунологии», «Молекулярная биотехнология», «Основы микробной биотехнологии», «Биотехнология растений», а также прохождения Производственной практики научно-исследовательской работы, выполнения ВКР.

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

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций:

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);
- способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК-2);
- способность работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности (ПК-8).

Планируемые результаты обучения* (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
ОПК-2 Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин. Уметь: применять методы математического анализа и моделирования,	Поверхностные знания основные законы естественнонаучных дисциплин. Не умеет: применять методы математического анализа и моделирования,	Слабые знания основные законы естественнонаучных дисциплин. Плохо умеет: применять методы математического анализа и моделирования,	Хорошие знания основные законы естественнонаучных дисциплин. Хорошо умеет: применять методы математического анализа и моделирования,	Отличные знания основные законы естественнонаучных дисциплин. Отлично умеет: применять методы математического анализа и моделирования,

теоретического и экспериментального исследования. Владеть: методикой математического анализа результатов полевых и лабораторных исследований	теоретического и экспериментального исследования Не владеет: методикой математического анализа результатов полевых и лабораторных исследований	теоретического и экспериментального исследования Плохо владеет: методикой математического анализа результатов полевых и лабораторных исследований	теоретического и экспериментального исследования Хорошо владеет: методикой математического анализа результатов полевых и лабораторных исследований	теоретического и экспериментального исследования Свободно владеет: методикой математического анализа результатов полевых и лабораторных исследований
ПК-2 Знать: биотехнологические процессы Уметь: реализовывать и управлять биотехнологическими процессами Владеть: методами реализации и управления биотехнологическими процессами	Поверхностные знания: биотехнологических процессов Не умеет: реализовывать и управлять биотехнологическими процессами Не владеет: методами реализации и управления биотехнологическими процессами	Слабые знания методы биотехнологических процессов Слабо умеет: реализовывать и управлять биотехнологическими процессами, Слабо владеет: методами реализации и управления биотехнологическими процессами	Хорошие знания биотехнологических процессов. Хорошо умеет обобщать реализовывать и управлять биотехнологическими процессами Хорошо владеет: методами реализации и управления биотехнологическими процессами	Полнота знаний биотехнологических процессов Отлично умеет реализовывать и управлять биотехнологическими процессами Отлично владеет: методами реализации и управления биотехнологическими процессами
ПК-8 Знать: российский и международный опыт в профессиональной деятельности Уметь: работать с научно-технической информацией российской и международной профессиональной деятельности Владеть: методами работы с научно-	Поверхностные знания российского и международного опыта в профессиональной деятельности Не умеет работать с научно-технической информацией российской и международной профессиональной деятельности Не владеет методами работы с научно-	Слабо знает российского и международного опыта в профессиональной деятельности Слабо умеет работать с научно-технической информацией российской и международной профессиональной деятельности Слабо владеет методами работы с научно-	Хорошо знает российского и международного опыта в профессиональной деятельности Хорошо умеет работать с научно-технической информацией российской и международной профессиональной деятельности Хорошо владеет методами работы с научно-	На высоком уровне знает российского и международного опыта в профессиональной деятельности Отлично умеет работать с научно-технической информацией российской и международной профессиональной деятельности Отлично владеет методами работы с научно-

технической информацией в профессиональной деятельности	технической информацией в профессиональной деятельности	технической информацией в профессиональной деятельности	технической информацией в профессиональной деятельности	технической информацией в профессиональной деятельности
---	---	---	---	---

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности»

- основные положения клеточной теории;

- структурно-функциональную организацию клеток бактерий, животных и растений;

- клеточный цикл и его регуляцию, механизмы деления клеток (митоз, мейоз, эндомитоз) и их генетически детерминированной гибели;

- принципы дифференцировки клеток как процесса их функциональной специализации в многоклеточном организме;

- классификацию и свойства основных тканей растений, животных и человека, закономерности их гистогенеза и регенерации;

уметь:

- управлению биотехнологическими процессами;

- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- объяснять: роль биологических теорий, идей, принципов, гипотез в формировании современной естественнонаучной картины мира, научного мировоззрения; единство живой и неживой природы, родство живых организмов, используя биологические теории, законы и правила;

- устанавливать взаимосвязи строения и функций молекул в клетке; строения и функций органоидов клетки;

- описывать клетки растений и животных (под микроскопом), ткани и строение органов; готовить и описывать микропрепараты;

- сравнивать биологические объекты (клетки растений, животных, грибов и бактерий, ткани растений и животных);

- процессы и явления (митоз и мейоз) и делать выводы на основе сравнения;

- анализировать и оценивать этические аспекты современных исследований в биологической науке;

- осуществлять самостоятельный поиск биологической информации в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах, ресурсах Интернет) и применять ее в собственных исследованиях;

- использовать приобретенные знания и умения в профессиональной деятельности и повседневной жизни.

владеть:

- навыками работы с научно-технической информацией; микрофотографирования и анализа гистологических препаратов и электронных микрофотографий;

- чтением и анализом научной тематической литературы по «цитологии, гистологии» с использованием ее для реферативных и научных сообщений;

- методикой временные и постоянные гистологические препараты.

3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и

формируемых в них профессиональных и общепрофессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции			
	ОПК-2	ПК-2	ПК-8	Общее количество компетенций
Раздел 1. Введение	+	+	-	2
Раздел 2. Цитология	+	+	+	3
Раздел 3. Гистология	+	+	+	3
Итого	-	-	-	

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часа.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Всего акад. часов	
	Очная форма 5 семестр	Заочная форма 3 курс
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем	48	12
Аудиторные занятия, из них	48	12
Лекции	16	4
Практические занятия	32	8
Самостоятельная работа	60	123
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	28	63
подготовка к контрольным работам, коллоквиуму	15	20
выполнение контрольной работы	-	20
подготовка к сдаче модуля	15	20
Контроль	36	9
Вид итогового контроля	экзамен	

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очно	заочно	
1	1. Введение 1.1. Цитология и гистология, как наука. История развития. 1.2. Микроскопия как основной метод цитологии и гистологии	2	1	ОПК-2, ПК-2
2	2. Цитология 2.1. Клеточная теория. Строение клетки. Органеллы протопласта 2.2. Производные протопласта 2.3. Типы деления клетки. Дифференцировка	2	1	ОПК-2, ПК-2, ПК-8

	клеток			
3	3. Гистология 3.1. Принципы классификации тканей. Растительные ткани 3.2. Эпителиальные ткани 3.3. Ткани внутренней среды. Общая характеристика, классификация и функции 3.4. Мышечные ткани. Общая характеристика, классификация и функции 3.5. Нервная ткань. Общая характеристика, функции 3.6. Закономерности эволюции тканей	2 2 2 1 2 1	1	ОПК-2, ПК-2, ПК-8
	Итого	16	4	

4.3. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очно	заочно	
1	Особенности техники микрофотографирования в цитологических работах. Работа с дополнительными приборами к микроскопу.	4	2	ОПК-2, ПК-2, ПК-8
2	Методика приготовления постоянных микротомных препаратов	2		ОПК-2, ПК-2, ПК-8
3	Методика приготовления временных «давленных» препаратов	2	2	ОПК-2, ПК-2, ПК-8
4	Методика люминесцентного микрофотографирования	2	2	ОПК-2, ПК-2, ПК-8
5	Строение растительной клетки (кожица лука). Типы движения цитоплазмы.	2		ОПК-2, ПК-2, ПК-8
6	Типы пластид. Ультрамикроскопическое строение пластид и митохондрий	2		ОПК-2, ПК-2, ПК-8
7	Строение клеточной стенки, её видоизменения.	2		ОПК-2, ПК-2, ПК-8
8	Типы деления клетки: амитоз, митоз, мейоз, эндомитоз.	2	1	ОПК-2, ПК-2, ПК-8
9	Микро- и мегаспорогенез. Гаметогенез. Двойное оплодотворение у растений. К/р «Митоз, мейоз»	2		ОПК-2, ПК-2, ПК-8
10	Семинар «Основы гистологии». К/Р «Микро, мегаспорогенез, гаметогенез»	2		ОПК-2, ПК-2, ПК-8
11	Растительные ткани: меристемы (апекс корня и стебля), покровные ткани	2	1	ОПК-2, ПК-2, ПК-8
12	Механические, основные, выделительные ткани	2		ОПК-2, ПК-2, ПК-8
13	Проводящие ткани, проводящие пучки	2		ОПК-2, ПК-2, ПК-8
14	Эпителиальные, мышечные ткани. Общая характеристика, функции	2		ОПК-2, ПК-2, ПК-8
15	Нервная ткань. Общая характеристика,	2		ОПК-2,

	функции			ПК-2,ПК-8
	Итого	32	8	

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	№	Вид СР	Объем в акад. час.	
			очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	8	20
	2	подготовка к контрольным работам, коллоквиуму	5	5
	3	Выполнение контрольной работы	-	6
	4	подготовка к сдаче модуля	5	5
Раздел 2	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	20
	2	Подготовка к контрольным работам, коллоквиуму	5	5
	3	Выполнение контрольной работы	-	6
	4	Подготовка к сдаче модуля	5	5
Раздел 3	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	23
	2	Подготовка к контрольным работам, коллоквиуму	5	10
	3	Выполнение контрольной работы	-	8
	4	подготовка к сдаче модуля	5	10
Итого:			60	123

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине:
 1. Папихин Р.В., Кирина И.Б. Методические указания для самостоятельной работы и выполнения контрольной работы по дисциплине «Цитология и гистология» для обучающихся по направлению 19.03.01 Биотехнология. - Мичуринск, 2023.

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Важной формой самостоятельной работы обучающегося является написание контрольных работ. Цели выполнения работы:

– систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний и умений применять их для решения конкретных практических задач;

– развитие навыков самостоятельной научной работы (планирование и проведение исследования, работа с научной и справочной литературой, нормативными правовыми актами, интерпретация полученных результатов, их правильное изложение и оформление).

Работа должна отвечать следующим требованиям:

– самостоятельность исследования;

– формирование авторской позиции по основным теоретическим проблемным вопросам;

- анализ научной и учебной литературы по теме исследования;
- связь предмета исследования с актуальными проблемами современной науки и практики;
- логичность изложения, аргументированность выводов и обобщений;
- научно-практическая актуальность работы.

Задания в контрольной работе направлены на закрепление теоретических знаний обучающегося и овладения цитогенетическими методами исследований.

Контрольная работа включает 4 теоретических вопроса. Выбор варианта определяется последней и предпоследней цифрами шифра зачетной книжки.

Перечень вопросов и методика решения генетических задач рассмотрены в методических указаниях для выполнения контрольной работы.

4.7. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ

Цитология и гистология, их цели и задачи, место среди других биологических наук. Возникновение и развитие цитологии и гистологии. Изобретение микроскопа и ранние микроскопические исследования живых организмов (работы Р. Гука, М. Мальпиги, Н. Грю, А. Левенгука и др.). Создание клеточной теории (Т. Шванн, М. Шлейден, Я. Пуркинье, Р. Вирхов). Основные положения клеточной теории. Достижения цитологии и гистологии в XIX и XX веках. Развитие цитологии и гистологии в России (А. Шумлянский, К. Бэр, И. Чистяков, И. Мечников, А. Максимов, А. Заварзин, Н. Хлопин и др.), за рубежом (С. Миленков, А. Леонтьев и др.).

Основные законы естественнонаучных дисциплин.

Микроскопия как основной метод цитологии и гистологии. Принцип работы и устройство светового микроскопа. Методы темного поля, фазового контраста, дифференциально-интерференционного контраста. Поляризационная, флуоресцентная и конфокальная микроскопия. Электронная и атомно-силовая микроскопия.

Управление биотехнологическими процессами. Культуры клеток и тканей, микрохирургия. Способы витального микроскопического исследования клеток. Принципы фиксации и визуализации биологических микроструктур. Наиболее распространенные в цитологии и гистологии фиксаторы и красители. Методы определения в клетке нуклеиновых кислот, белков, ферментов, углеводов и липидов. Авторадиография. Иммуноцитохимия. Работа с научно-технической информацией в области оптики, цитологии и гистологии.

Раздел 2. ЦИТОЛОГИЯ

Общая характеристика клетки как автономной самовоспроизводящейся системы на основе биологических мембран. Химический состав и свойства биомембран, модели их молекулярной организации. Единство строения и функционирования эукариотической клетки, ее компонентов и органоидов. Особенности структурно-функциональной организации прокариотических клеток. Вирусы как неклеточная форма жизни. Теория гиперцикла М. Эйгена.

2.1. Цитоплазма. Химический состав цитоплазмы. Одномембранные, двухмембранные и немембранные компоненты и органоиды клетки. Гиалоплазма.

2.2. Плазматическая мембрана (плазмалемма). Особенности молекулярной организации плазмалеммы. Пассивный и активный транспорт веществ через плазмалемму. Теории клеточной проницаемости. Роль плазмалеммы в процессах фагоцитоза, пиноцитоза и специфического эндоцитоза, в межклеточных контактах и коммуникациях

2.3. Эндоплазматическая сеть. Особенности ультраструктуры шероховатой и гладкой плазматической сети. Роль шероховатой плазматической сети в синтезе и транспорте секреторных белков. Воспроизводство клеточных мембран.

2.4. **Аппарат Гольджи.** Ультраструктура диктиосом и их функции: сегрегация, модификация и накопление белков, синтез углеводов.

2.5. **Лизосомы.** Химический состав и ультраструктура лизосом. Первичные и вторичные лизосомы, остаточные тельца, аутофагосомы. Роль лизосом в фагоцитозе и некрозе клеток. Связь лизосом с комплексом Гольджи.

2.6. **Эндосомы.** Фагосомы, пиносомы, их роль в эндоцитозе. Взаимодействие фагосом с лизосомами, фаголизосомы.

2.7. **Секреторные везикулы и гранулы.** Экзоцитоз. Участие плазматической сети, пластинчатого комплекса и опушенных везикул в формировании секреторных везикул и гранул.

2.8. **Пероксисомы (глиоксисомы)** клеток животных и растений. Особенности ультраструктуры и воспроизведения пероксисом, роль в метаболизме перекиси водорода, пуринов и других веществ.

2.9. **Митохондрии.** Размеры, форма и ультраструктура митохондрий. Свойства наружной и внутренней митохондриальных мембран, кристы, матрикс. Энергетический обмен.

2.10. **Пластиды.** Онтогенез и структурно-функциональные перестройки пластид. Структура и функции хлоропластов. Геном хлоропластов.

2.11. **Цитоскелет.** Микрофиламенты, микротрубочки и промежуточные филаменты как основные компоненты цитоскелета.

2.12. **Рибосомы.** Химический состав и ультраструктура малой и большой субъединиц эукариотических рибосом. Белоксинтезирующая система. Центры связывания и катализа рибосомы. Особенности эукариотической иРНК, стартовый и терминирующие кодоны. Этапы биосинтеза белка - инициация, элонгация, терминация. Стадии элонгации полипептидной цепи – связывание, транспептидация, транслокация. Регулирующие трансляцию белки.

2.13. **Клеточное ядро.** Роль ядра в хранении, редупликации и транскрипции генов. Морфология, химический состав и архитектура клеточного ядра. Кариолимфа.

Химический состав и строение ядерного матрикса. Роль ядерного матрикса в поддержании размеров и формы ядра.

Химический состав и функции ядрышка. Компоненты активного ядрышка: ядрышковый организатор (фибрилярный центр), плотный фибриллярный компонент, гранулярный компонент.

2.14. **Включения.** Экзогенные включения металлов и красителей. Эндогенные включения гликогена, липидов и пигментов (меланина, липофусцина и др.).

2.15. **Особенности организации растительной клетки.** Клеточная стенка. Центральная вакуоль, сферосомы. Пластиды. Включения в клетках растений. Плазмодесмы.

2.16. **Размножение и гибель клеток.** Генетический контроль размножения соматических клеток (число Хейфлика). Предсинтетический, синтетический и постсинтетический периоды. Репликация ДНК и репликон.

Митоз как основной способ размножения соматических клеток. Фазы митоза (профаза, метафаза, анафаза, телофаза). Морфология митотических хромосом. Цитотомия (цитокinesis). Пролиферативный пул. Генетическая и эпигенетическая регуляция клеточного цикла (циклины, факторы роста, митогены и др.). Эндомитоз и полиплоидия. Политения и политенные хромосомы. Амитоз.

Апоптоз как физиологическая гибель клеток. Морфологические признаки апоптоза (кариорексис, пикноз и др.). Молекулярные механизмы апоптоза (индукторы, каспазы, фрагментация ДНК). Отличия апоптоза от некроза.

2.17. **Митоз. Мейоз** как способы деления клеток зародышевого пути при половом и бесполом размножении организмов. Типы мейоза: зиготный, гаметный и споровый (промежуточный). Редукционное деление. Поведение хромосом в профазе I мейоза и ее стадии: лептотена, зиготена, пахитена, диплотена, диакинез. Конъюгация гомологичных

хромосом (синапсис). Синаптонемальный комплекс, бивалент. Кроссинговер и рекомбинационные узелки. Эквационное деление. Биологическое значение митоза и мейоза.

2.18. **Дифференцировка клеток.** Стволовые клетки эмбриона и взрослого организма. Дифференциальная активность генов как основа функциональной специализации клеток.

Раздел 3. ГИСТОЛОГИЯ

3. Определение понятия "ткань". Принципы классификации тканей на основе их строения, функций, онтогенеза, степени обновления и эволюционного происхождения.

3.1. Растительные ткани: образовательные (меристемы), покровные, основные, проводящие и проводящие пучки, механические, выделительные.

3.2. Эпителиальные ткани. Общая характеристика эпителиальных тканей. Морфологическая, физиологическая и гистогенетическая классификация эпителиев. Межклеточные контакты. Гистогенез, физиологическая и репаративная регенерация эпителиев. Железистый эпителий. Морфологическая классификация желез внешней секреции.

3.3. Ткани внутренней среды. Общая характеристика, классификация и функции.

Кровь и лимфа. Кровь как ткань. Химический состав плазмы и сыворотки крови. Классификация форменных элементов крови. Морфофизиологическая характеристика клеток крови. Формула крови и ее изменения при физиологических и патологических состояниях организма. Клеточный состав лимфы.

Закономерности дифференцировки Т- и В-лимфоцитов. Иммунная система.

Рыхлая соединительная ткань. Морфология и функции клеток рыхлой соединительной ткани. Химический состав и физические свойства коллагеновых эластических и ретикулярных волокон. Химический состав и свойства аморфного вещества. Формирование волокон и межклеточного вещества фибробластами.

Плотная соединительная ткань. Особенности строения и функции дермы, сухожилий, связок, фасций, апоневрозов. Их строение и функции.

Хрящевая ткань. Типы хрящевой ткани. Гиалиновый хрящ как орган. Строение и функции надхрящницы.

Костная ткань. Остециты, остеобласты и остеокласты. Химический состав и структура межклеточного вещества кости. Грубоволокнистая и пластинчатая костная ткань. Строение трубчатой кости в районе диафиза.

Мышечные ткани. Общая характеристика мышечных тканей, их морфофункциональная и гистогенетическая классификации.

Поперечно-полосатая мышечная ткань. Ультраструктура миоона. Красные и белые мионы. Гистогенез и регенерация поперечно-полосатой мускулатуры.

Сердечная мышечная ткань. Строение миокарда. Ультраструктура рабочих, проводящих и секреторных кардиомиоцитов.

Гладкая мышечная ткань. Строение и функции гладкомышечной клетки. Локализация гладкой мышечной ткани в организме. Гистогенез и регенерация гладкой мышечной ткани.

3.4. Нервная ткань. Общая характеристика нервной ткани. Клеточный состав нервной ткани. Классификации нейронов по числу отростков и месту в рефлекторной дуге. Механизм генерации нервного импульса. Восходящий и нисходящий транспорт веществ. Секреторные функции нейрона.

Гистогенез и регенерация нервной ткани.

3.5. Закономерности эволюции тканей. Первые теории эволюции тканей (теория гастреи Э. Геккеля, теория фагоцителлы И. Мечникова). Теория параллелизма в эволюции тканей А. Заварзина.

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлениям подготовки реализация компетентностного подхода с необходимостью предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий и других инновационных технологий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития личностных и профессиональных навыков обучающихся.

6. Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Цитология и гистология»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Раздел 1. Введение	ОПК-2, ПК-2, ПК-8	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	15 1 10
2	Раздел 2. Цитология	ОПК-2, ПК-2, ПК-8	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	85 5 20
3	Раздел 3. Гистология	ОПК-2, ПК-2, ПК-8	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	100 10 20

6.2. Перечень вопросов для экзамена

1. Цитология и её место среди биологических наук (ОПК-2, ПК-2, ПК-8).
2. Методы исследования в цитологии (ОПК-2, ПК-2, ПК-8).
3. Краткая история развития цитологии (ОПК-2, ПК-2, ПК-8).
4. Гистология и её место среди биологических наук (ОПК-2, ПК-2, ПК-8).
5. Связь цитологии и гистологии с другими науками (ОПК-2, ПК-2, ПК-8).
6. Значение гистологии. История развития (ОПК-2, ПК-2, ПК-8).
7. Вклад Р.Гука, А.Левенгука, Броуна, Я.Пуркинье, Мальпиги в развитие цитологии (ОПК-2, ПК-2, ПК-8).
8. Клеточная теория М.Шлейдена и Т.Шванна. Развитие её в работах Р.Вирхова (ОПК-2, ПК-2, ПК-8).
9. Современные положения клеточной теории (ОПК-2, ПК-2, ПК-8).
10. Методики, используемые в цитологии: микрофотографирование, автордиография, цитохимия, культура клеток (ОПК-2, ПК-2, ПК-8).
11. Строение клетки прокариот и эукариот (ОПК-2, ПК-2, ПК-8).
12. Строение вируса. Бактериофаги (ОПК-2, ПК-2, ПК-8).
13. Отличительные особенности строения животной, грибной и растительной клеток (ОПК-2, ПК-2, ПК-8).
14. Строение плазматической мембраны (ОПК-2, ПК-2, ПК-8).
15. Характеристика липидов и белков мембран; строение и функции (ОПК-2, ПК-2, ПК-8).
16. Клеточная стенка и её видоизменения (ОПК-2, ПК-2, ПК-8).
17. Механизмы транспорта веществ через плазмолемму: диффузия, облегчённая диффузия, активный транспорт (ОПК-2, ПК-2, ПК-8).
18. Цитоплазма. Гиалоплазма (ОПК-2, ПК-2, ПК-8).
19. Химический состав клетки (ОПК-2, ПК-2, ПК-8).
20. Эндоплазматическая сеть. Строение и функции (ОПК-2, ПК-2, ПК-8).

21. Аппарат Гольджи. Общая характеристика. Лизосомы. Строение (ОПК-2,ПК-2,ПК-8).
22. Пероксисомы, гликосомы, гидрогеносомы (ОПК-2,ПК-2,ПК-8).
23. Митохондрии: структура, особенности организации (ОПК-2,ПК-2,ПК-8).
24. Пластиды. Теория происхождения митохондрий и хлоропластов (ОПК-2,ПК-2,ПК-8).
25. Рибосомы, их структура и роль в синтезе белка (ОПК-2,ПК-2,ПК-8).
26. Определение, классификация и примеры включений (ОПК-2,ПК-2,ПК-8).
27. Центриоли, реснички и жгутики. Их строение и функции (ОПК-2,ПК-2,ПК-8).
28. Строение и функции ядра эукариот (ОПК-2,ПК-2,ПК-8).
29. Структура хромосом. Понятие о кариотипе (ОПК-2,ПК-2,ПК-8).
30. ДНК ядра, репликация. Строение и свойства. Репликация у эукариот (ОПК-2,ПК-2,ПК-8).
31. Хроматин. Химический состав, структурная организация (ОПК-2,ПК-2,ПК-8).
32. Ядрышко. Строение и функции. Кариоплазма (ОПК-2,ПК-2,ПК-8).
33. Митоз (ОПК-2,ПК-2,ПК-8).
34. Мейоз (ОПК-2,ПК-2,ПК-8).
35. Амитоз. Эндомиоз (ОПК-2,ПК-2,ПК-8).
36. Микро- и мегаспорогенез, гаметогенез. Двойное оплодотворение (ОПК-2,ПК-2,ПК-8).
37. Понятие паранекроза и некроза. Гибель клеток. Патология ядра (ОПК-2,ПК-2,ПК-8).
38. Выделительные ткани: классификация, особенности строения и функции (ОПК-2,ПК-2,ПК-8).
39. Классификация растительных тканей (ОПК-2,ПК-2,ПК-8).
40. Кровь, как ткань внутренней среды. Форменные элементы крови (ОПК-2,ПК-2,ПК-8).
41. Меристемы. Особенности строения, функции (ОПК-2,ПК-2,ПК-8).
42. Механические ткани: классификация, особенности строения и функции (ОПК-2,ПК-2,ПК-8).
43. Мышечная ткань: классификация, особенности строения и функции (ОПК-2,ПК-2,ПК-8).
44. Нервная ткань: классификация, особенности строения и функции (ОПК-2,ПК-2,ПК-8).
45. Основные ткани: классификация, особенности строения и функции (ОПК-2,ПК-2,ПК-8).
46. Покровные ткани: классификация, особенности строения и функции (ОПК-2,ПК-2,ПК-8).
47. Проводящие ткани: классификация, особенности строения и функции. Проводящие пучки (ОПК-2,ПК-2,ПК-8).
48. Теории эволюции тканей (ОПК-2,ПК-2,ПК-8).
49. Ткани внутренней среды: классификация, особенности строения и функции (ОПК-2,ПК-2,ПК-8).
50. Эпителиальные ткани: классификация, особенности строения и функции (ОПК-2,ПК-2,ПК-8).

6.3. Шкала оценочных средств

Оценка знаний, умений, навыков	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол.баллов)
Продвинутый	Знает: основные положения клеточной теории,	Тестовые задания

<p>(75 -100 баллов) соответствует оценке «зотлично»</p>	<p>структурно-функциональную организацию клеток бактерий, животных и растений; клеточный цикл и его регуляцию, механизмы деления клеток (митоза, мейоза) и их генетически детерминированной гибели; принципы дифференцировки клеток как процесса их функциональной специализации в многоклеточном организме; классификацию и свойства основных тканей животных и человека, закономерности их гистогенеза и регенерации;</p> <p>умеет: объяснять: роль биологических теорий, идей, принципов, гипотез в формировании современной естественнонаучной картины мира, научного мировоззрения; единство живой и неживой природы, родство живых организмов, используя биологические теории, законы и правила; устанавливать взаимосвязи строения и функций молекул в клетке; строения и функций органоидов клетки; описывать клетки растений и животных (под микроскопом), ткани и строение органов; готовить и описывать микропрепараты; сравнивать биологические объекты (клетки растений, животных, грибов и бактерий, ткани растений и животных; процессы и явления (митоз и мейоз) и делать выводы на основе сравнения; анализировать и оценивать этические аспекты современных исследований в биологической науке;</p> <p>владеет: навыками микроскопирования и анализа гистологических препаратов и электронных микрофотографий; чтением и анализом научной тематической литературы по «цитологии, гистологии» с использованием ее для реферативных и научных сообщений; изготавливать временные и постоянные гистологические препараты</p>	<p>(36-40 баллов) Реферат (8-10 баллов) Вопросы для экзамена (50 баллов)</p>
<p>Базовый (50 -74 балла) – соответствует оценке «хорошо»</p>	<ul style="list-style-type: none"> - знание узловых проблем цитологии и гистологии и основного содержания лекционного курса; - умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем программы; - знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы; - умение выполнять предусмотренные программой задания; - в целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа. 	<p>Тестовые задания (24-35) Реферат (5- 9 баллов) Вопросы для экзамена (21-30)</p>
<p>Пороговый</p>	<p>- фрагментарные, поверхностные знания</p>	<p>Тестовые задания</p>

(35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»	важнейших разделов программы и содержания лекционного курса цитологии и гистологии; - затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; - неполное знакомство с рекомендованной литературой; - частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; - стремление логически определено и последовательно изложить ответ.	(15-24 балла) Реферат (5 баллов) Вопросы для экзамена (15-20)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – соответствует оценке «неудовлетворительно»	- незнание, либо отрывочное представление об учебно-программном материале; - неумение выполнять предусмотренные программой задания.	Тестовые задания (менее 15 баллов) Реферат (0-4 балла) Вопросы для экзамена (менее 15 баллов)

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

7.1. Основная учебная литература:

1. Гистология, эмбриология, цитология [Электронный ресурс] / Н. Ю. Матвеева, С. Г. Калиниченко, И. В. Ковалева, С. С. Едранов, А. В. Коробцов, И. И. Вавилова, ред.: Н. Ю. Матвеева.— Владивосток: Медицина ДВ, 2015 .— 256 с. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/291637>
2. Золотова, Т. Е. Гистология : учеб. пособие для вузов / Т. Е. Золотова, И. П. Аносов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 278 с. — (Серия : Специалист). — ISBN 978-5-534-07283-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434163>
3. Ленченко, Е. М. Цитология, гистология и эмбриология : учебник для академического бакалавриата / Е. М. Ленченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 355 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08185-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/437811>
4. Папихин Р.В. УМК «Цитология и гистология» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология. – Мичуринск, 2023.

7.2. Дополнительная учебная литература:

1. Завалева, С.М. Цитология и гистология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.М. Завалева .— Оренбург : ОГУ, 2012 .— 216 с. : ил. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/186816>
2. Прошкина, Е. Н. Молекулярная биология: стресс-реакции клетки : учеб. пособие для вузов / Е. Н. Прошкина, И. Н. Юранева, А. А. Москалев. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 101 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-08502-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/441651>
3. Цитология, гистология, эмбриология : учебник / Ю. Г. Васильев, Е. И. Трошин, Д. С. Берестов, Д. И. Красноперов ; под редакцией Ю. Г. Васильева, Е. И. Трошина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 648 с. — ISBN 978-5-8114-3863-1. — Текст : электронный //

Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131050>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3. Методические указания по освоению дисциплины

1. Папиихин Р.В., Кирина И.Б. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Цитология и гистология» для обучающихся по направлению 19.03.01 Биотехнология - Мичуринск, 2023.

2. Кирина И.Б. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Цитология и гистология» для обучающихся по направлению 19.03.01 «Биотехнология» - Мичуринск, 2023.

3. Кирина И.Б. Методические указания для самостоятельной работы и выполнения контрольной работы по дисциплине «Цитология и гистология» для обучающихся по направлению 19.03.01 Биотехнология. - Мичуринск, 2023.

7.4. 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.

7.4.1. Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)

3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)

4. 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 07.04.2023 № б/н)

5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)

6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)

7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное

издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)

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

9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

10. Соглашение 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 плоскочечного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)

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>

7.4.4. 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 06.07.2022 № б/н, срок действия: с

					22.11.2022 по 22.11.2023
	МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819 000012 срок действия: бессрочно
	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagius.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
	AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU	AdobeSystems	Свободно распространяе мое	-	-
	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	FoxitCorporation	Свободно распространяе мое	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Федеральное хранилище «единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» 3. <http://school-collection.edu.ru/>
4. [http:// www.molbiol.ru](http://www.molbiol.ru)
5. [http:// www.cellbio.com](http://www.cellbio.com)

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard<https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru

8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello
http://www.trello.com
9. ...

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-2, ПК-8
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-2, ПК-8

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/32)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Жалюзи горизонтальные на три окна (инв. № 2101065486) 2. Интерактивная доска (инв. № 2101040205) 3. Системный комплект: процессор Intel Original LGA 1150, вентилятор Deepcool THETA 21, материнская плата ASUS H81M-K<S-1150 iH, память DDR3 4 Gd, жесткий диск 500 Gb, корпус MAXcase H4403, блок питания Aerocool 350W (инв. № 21013400740) 4. Проектор Viewsonic PJD6243 DLP 3200 lumens XGA 3000:1 HDMI 3D 5. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебная лаборатория микробиологии) (г. Мичуринск, учхоз «Роща», 9/29)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сушильный шкаф СМ 50/250-500-ШС (инв.№ 41013401713) 2. Весы электронные (инв.№2101040151) 3. Камера КБУ-1 СПУ мод 9001 бактерицидная ультрафиолетовая для хранения стерильных инструментов (инв. № 21013600786) 4. Колбонагреватель УТ- 4100 ULAB (500мл+450 град) (инв.№ 21013600787) 5. Ультразвуковая мойка (ванна) UitcEAN-3 DT (3 л) (инв.№ 21013600791) 6. Доска классная (инв.№ 41013602279) 7. Кресло офисное AV 204 PL МК ткань (инв.№ 41013602313) 8. Микроскоп медицинский Биомед 2 (инв.№ 41013401743, 41013401742, 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).

	<p>41013401741, 41013401740, 41013401739, 41013401738, 41013401737, 41013401736, 41013401735, 41013401734, 41013401733, 41013401732, 41013401731, 41013401730, 41013401729, 41013401745, 41013401744)</p> <p>9. Настенный экран Lumien Master Picture 220-220 см (инв.№ 41013401708)</p> <p>10. Прибор для измерения (НІ 2215-2 микропроцессорный рН/ С - метр с автоматической калибровкой и автотермокомпенсацией) (инв.№ 41013401712)</p> <p>11. Проектор NEC M361 X (инв.№ 41013401705)</p> <p>12. Системный комплект: Процессор Intel Original LGA 1155, вентилятор, материнская плата, память, жесткий диск, видеокарта, монитор, устройство для чтения карт памяти, привод, корпус, клавиатура, мышь (инв.№ 41013401698)</p> <p>13. Стол лабораторный химический (1200x600x750) столешн. пластик/каркас ал. профиль (инв.№ 41013602351, 41013602350, 41013602336, 41013602335, 41013602334, 41013602333, 41013602332, 41013602331, 4103602330, 41013602329, 41013602328, 41013602327, 41013602326, 41013602325, 41013602324, 41013602323, 41013602322)</p> <p>14. Шейкер-инкубатор ES- 20/60 с платформой P-16/250, BioSan, с держателем для 16 штук 250 мл колб/стак. BS-010135-СК (инв.№ 21013400713)</p> <p>15. Рефрактометр ИРФ-454Б2М с подсветкой и доп.шкалой. (инв.№ 41013401711)</p> <p>16. Ультротермостат (инв.№ 1101040311)</p> <p>17. Шкаф для хранения лабораторной посуды (800x450x1950) полки пластик/ каркас ал. профиль с замком (инв. № 41013602357)</p>	
Учебная	1. Доска классная (инв. №	1. Microsoft Windows XP,7

<p>аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239б)</p>	<p>2101063508) 2. Жалюзи (инв. № 2101062717) 3. Жалюзи (инв. № 2101062716) 4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19"АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285) 5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569) 6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520) 7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186) 8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117) 9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	<p>(лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282); 4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная). 5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16). 6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)</p>
--	---	--

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Цитология и гистология» составлена согласно ФГОС ВО по направлению 19.03.01 – Биотехнология (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 193 от 11.03.2015.

Автор: Р.В. Папихин доцент кафедры садоводства, биотехнологии и селекции сельскохозяйственных культур канд. с.-х. наук



Рецензент: Л.В. Бобрович. профессор кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии, докт.с.х.н.



Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии (протокол от 17 марта 2015 № 10)

Программа рассмотрена на заседании методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина (протокол №8 от 23 марта 2015г).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 апреля 2015 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.
Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, тепличных технологий и

биотехнологии (протокол № 1 от 29 августа 2016 г)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина (протокол № 1 от 30 августа 2016).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета (протокол № 1 от 23 сентября 2016 г.).

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии (протокол № 8 от «18» апреля 2017 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 18 апреля 2017 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета (протокол № 8 от 20 апреля 2017 г.).

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологий, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 7 от «13» апреля 2018 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «16» апреля 2018 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 10 от 26 апреля 2018 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол №7 от «9» апреля 2019 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «22» апреля 2019 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от 25 апреля 2019 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 6 от «12» марта 2020 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «20» апреля 2020 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от 23 апреля 2020 г

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 8 от «5» апреля 2021 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «19» апреля 2021 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от «22» апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологий и селекции семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 9 от «18» апреля 2022 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 8 от «18» апреля 2022 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от «21» апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологий и селекции семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 9 от «10» апреля 2023 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агrobiотехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 11 от 19 июня 2023 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 10 от 22 июня 2023 г.).