Соловьёв Сергей Владимирович

Подписано цифровой подписью: Соловьёв Сергей Владимирович
DN: c=RU, st=Тамбовская область, l=Мичуринск, title=проректор по учебно-воспитательной работе и молодежной политике, o=ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", 1.2.643.100.3=120B3037323135363638393637, 1.2.643.3.131.1.1=120C363831313030313436323637, email=it-security@mgau.ru, givenName=Сергей Владимирович, sn=Соловьёв, cn=Соловьёв Сергей Владимирович
Дата: 2023.08.12 09:41:14 +03'00'

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)», Часть, формируемая участниками образовательных отношений Б1.В.08

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

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

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом 26.008 Специалист- технолог в области природоохранных (Экологических) биотехнологий утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21декабря 2015 года № 1046 н)

<table>
<tr><th>Обобщенные трудовые функции (ОТФ)</th><th>Трудовые функции (ТФ)</th><th>Выбранные трудовые действия (ТД)</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий А</td><td rowspan="2">Осуществление экологической оценки состояния поднадзорных территорий и возможности применения на них природоохранных биотехнологий А/01.6</td><td>Проведение бактериологических исследований природных образцов</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Анализ результатов исследований природных образцов</td></tr>
<tr><td>Оценка риска и осуществление мер профилактики возникновения очагов вредных организмов на поднадзорных территориях с применением природоохранных биотехнологий А/02.6</td></tr>
</table>

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций:

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

ПК-6 Способен проводить бактериологические, токсикологические исследования природных образцов, технических средств и технологических процессов с учетом экологических последствий их применения.

Код и наименование универсальной компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				
	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1$_{УК-1}$ – Анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Не анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Слабо анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	В достаточной степени анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	На высоком уровне анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
	ИД-2$_{УК-1}$ – Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Не может находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Недостаточно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Достаточно хорошо находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Успешно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	ИД-3$_{УК-1}$ – Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Не может рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Слабо рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Хорошо рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Отлично рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

	ИД-4$_{УК-1}$ – Аргументировано формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи	Не может формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи	Неуверенно формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи	Достаточно четко формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи	Отлично формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи
	ИД-5$_{УК-1}$ – Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Не может определять и оценивать последствия возможных решений задачи	Неуверенно Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Достаточно четко определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Отлично определяет и оценивает последствия возможных решений задачи
ПК-6. Способен проводить бактериологические, токсикологические исследования природных образцов, технических средств и технологических процессов с учетом экологических последствий их применения	ИД-1$_{ПК-6}$ Проводит экологическую оценку природных образцов, состояния территорий, применяя природоохранные биотехнологии	Не проводит экологическую оценку природных образцов, состояния территорий, применяя природоохранные биотехнологии	Не всегда проводит экологическую оценку природных образцов, состояния территорий, применяя природоохранные биотехнологии	Достаточно часто проводит экологическую оценку природных образцов, состояния территорий, применяя природоохранные биотехнологии	Всегда проводит экологическую оценку природных образцов, состояния территорий, применяя природоохранные биотехнологии
	ИД-2$_{ПК-6}$ Осуществляет лабораторные исследования и экспертизу биологического материала	Не осуществляет лабораторные исследования и экспертизу биологического материала	Не всегда осуществляет лабораторные исследования и экспертизу биологического материала	Достаточно часто осуществляет лабораторные исследования и экспертизу биологического материала	Всегда осуществляет лабораторные исследования и экспертизу биологического материала
	ИД-3$_{ПК-6}$ Применяет	Не применяет	Не всегда применяет	Обычно применяет	Всегда применяет

	биотехнологические приемы против появления очагов вредных организмов	биотехнологические приемы против появления очагов вредных организмов	биотехнологические приемы против появления очагов вредных организмов	биотехнологические приемы против появления очагов вредных организмов	биотехнологические приемы против появления очагов вредных организмов

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; 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;
- 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		
	УК-1	ПК-6	Общее количество компетенций
Раздел 1. Введение	+	-	2
Раздел 2. Цитология	+	+	2
Раздел 3. Гистология	+	+	2
Итого	-	-	2

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 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	180	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем	80	18
Аудиторные занятия, из них	80	18

Лекции	32	6
Практические занятия	48	12
Самостоятельная работа	64	153
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	24	53
подготовка к контрольным работам	20	40
выполнение контрольной работы	-	40
подготовка к сдаче модуля	20	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 2 2 2	1	УК-1; ПК-6
2	2.Цитология 2.1. Клеточная теория. Строение клетки. Органеллы протопласта 2.2. Производные протопласта 2.3. Типы деления клетки. Дифференцировка клеток	2 2 2 2 2	1 1	УК-1; ПК-6
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 2 2 1 1 1 1	 1 1 1	УК-1; ПК-6
	Итого	32	6	

4.3. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очно	заочно	
1	Особенности техники микроскопирования в цитологических работах. Работа с дополнительными приборами к микроскопу.	6	2	УК-1; ПК-6

2	Методика приготовления постоянных микротомных препаратов	4		УК-1; ПК-6
3	Методика приготовления временных «давленных» препаратов	4	2	УК-1; ПК-6
4	Методика люминесцентного микроскопирования	4	2	УК-1; ПК-6
5	Строение растительной клетки (кожица лука). Типы движения цитоплазмы.	4		УК-1; ПК-6
6	Типы пластид. Ультрамикроскопическое строение пластид и митохондрий	4		УК-1; ПК-6
7	Строение клеточной стенки, её видоизменения.	4		УК-1; ПК-6
8	Типы деления клетки: амитоз, митоз, мейоз, эндомитоз.	4	2	УК-1; ПК-6
9	Микро- и мегаспорогенез. Гаметогенез. Двойное оплодотворение у растений. К/р «Митоз,мейоз»	2		УК-1; ПК-6
10	Семинар «Основы гистологии». К/Р «Микро, мегаспорогенез,гаметогенез»	2		УК-1; ПК-6
11	Растительные ткани: меристемы (апекс корня и стебля), покровные ткани	2	2	УК-1; ПК-6
12	Механические, основные, выделительные ткани	2	2	УК-1; ПК-6
13	Проводящие ткани, проводящие пучки	2		УК-1; ПК-6
14	Эпителиальные, мышечные ткани. Общая характеристика, функции	2		УК-1; ПК-6
15	Нервная ткань. Общая характеристика, функции	2		УК-1; ПК-6
	Итого	48	12	

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	6	15
	3	Выполнение контрольной работы	-	6
	4	подготовка к сдаче модуля	5	10
Раздел 2	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	20
	2	Подготовка к контрольным работам	6	15
	3	Выполнение контрольной работы	-	6
	4	Подготовка к сдаче модуля	5	9
Раздел 3	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников,	10	19

		материалов сетевых ресурсов)		
	2	Подготовка к контрольным работам	6	15
	3	Выполнение контрольной работы	-	8
	4	подготовка к сдаче модуля	6	10
Итого:			64	153

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, 2021.

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 теоретическими 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. Леонтюк 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. А***ппарат 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 (фибриллярный 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 (цитокинез). 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. Остеоциты, 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 миона.. 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. Мезханизм 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	УК-1; ПК-6	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	15 1 10
2	Раздел 2. Цитология	УК-1; ПК-6	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	85 5 20
3	Раздел 3. Гистология	УК-1; ПК-6	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	100 10 20

6.2. Перечень вопросов для экзамена

1. Цитология и её место среди биологических наук (УК-1; ПК-6).
2. Методы исследования в цитологии (УК-1; ПК-6).
3. Краткая история развития цитологии (ОПК-2,ПК-2, ПК-8).

4. Гистология и её место среди биологических наук (УК-1; ПК-6).
5. Связь цитологии и гистологии с другими науками (УК-1; ПК-6).
6. Значение гистологии. История развития (УК-1; ПК-6).
7. Вклад Р.Гука, А.Левенгука, Броуна, Я.Пуркинье, Мальпиги в развитие цитологии (УК-1; ПК-6).
8. Клеточная теория М.Шлейдена и Т.Шванна. Развитие её в работах Р.Вирхова (УК-1; ПК-6).
9. Современные положения клеточной теории (УК-1; ПК-6).
10. Методики, используемые в цитологии: микрокопирование, авторадиография, цитохимия, культура клеток (УК-1; ПК-6).
11. Строение клетки прокариот и эукариот (УК-1; ПК-6).
12. Строение вируса. Бактериофаги (УК-1; ПК-6).
13. Отличительные особенности строения животной, грибной и растительной клеток (УК-1; ПК-6).
14. Строение плазматической мембраны (УК-1; ПК-6).
15. Характеристика липидов и белков мембран; строение и функции (УК-1; ПК-6).
16. Клеточная стенка и её видоизменения (УК-1; ПК-6).
17. Механизмы транспорта веществ через плазмолемму: диффузия, облегчённая диффузия, активный транспорт (УК-1; ПК-6).
18. Цитоплазма. Гиалоплазма (УК-1; ПК-6).
19. Химический состав клетки (УК-1; ПК-6).
20. Эндоплазматическая сеть. Строение и функции (УК-1; ПК-6).
21. Аппарат Гольджи. Общая характеристика. Лизосомы. Строение (УК-1; ПК-6).
22. Пероксисомы, гликосомы, гидрогеносомы (УК-1; ПК-6).
23. Митохондрии: структура, особенности организации (УК-1; ПК-6).
24. Пластиды. Теория происхождения митохондрий и хлоропластов (УК-1; ПК-6).
25. Рибосомы, их структура и роль в синтезе белка (УК-1; ПК-6). .
26. Определение, классификация и примеры включений (УК-1; ПК-6).
27. Центриоли, реснички и жгутики. Их строение и функции (УК-1; ПК-6).
28. Строение и функции ядра эукариот (УК-1; ПК-6).
29. Структура хромосом. Понятие о кариотипе (УК-1; ПК-6).
30. ДНК ядра, репликон. Строение и свойства. Репликация у эукариот (УК-1; ПК-6).
31. Хроматин. Химический состав, структурная организация (УК-1; ПК-6).
32. Ядрышко. Строение и функции. Кариоплазма (УК-1; ПК-6).
33. Митоз (УК-1; ПК-6).
34. Мейоз (УК-1; ПК-6).
35. Амитоз. Эндомитоз (УК-1; ПК-6).
36. Микро- и мегаспорогенез, гаметогенез. Двойное оплодотворение (УК-1; ПК-6).
37. Понятие паранекроза и некроза. Гибель клеток. Патология ядра (УК-1; ПК-6).
38. Выделительные ткани: классификация, особенности строения и функции (УК-1; ПК-6).
39. Классификация растительных тканей (УК-1; ПК-6).
40. Кровь, как ткань внутренней среды. Форменные элементы крови (УК-1; ПК-6).
41. Меристемы. Особенности строения, функции (УК-1; ПК-6).
42. Механические ткани: классификация, особенности строения и функции (УК-1; ПК-6).
43. Мышечная ткань: классификация, особенности строения и функции (УК-1; ПК-6).
44. Нервная ткань: классификация, особенности строения и функции (УК-1; ПК-6).
45. Основные ткани: классификация, особенности строения и функции (УК-1; ПК-6).
46. Покровные ткани: классификация, особенности строения и функции (УК-1; ПК-6).

47. Проводящие ткани: классификация, особенности строения и функции. Проводящие пучки (УК-1; ПК-6). .
48. Теории эволюции тканей (УК-1; ПК-6).
49. Ткани внутренней среды: классификация, особенности строения и функции (УК-1; ПК-6).
50. Эпителиальные ткани: классификация, особенности строения и функции (УК-1; ПК-6).

6.3. Шкала оценочных средств

Оценка знаний, умений, навыков	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол. баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) соответствует оценке «зотлично»	**Знает:** основные положения клеточной теории, 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; **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; **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; изготовлять временные и постоянные гистологические препараты	Тестовые задания (36-40 баллов) Реферат (8-10 баллов) Вопросы для экзамена (50 баллов)
Базовый (50 -74	- знание узловых проблем цитологии и	Тестовые задания

балла) – соответствует оценке «хорошо»	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.	(24-35) Реферат (5- 9 баллов) Вопросы для экзамена (21-30)
Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»	- фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса цитологии и гистология; - затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; - неполное знакомство с рекомендованной литературой; - частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; - стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.	Тестовые задания (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. Завалеева, С.М. Цитология и гистология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.М. Завалеева .— 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 «Руконт»: 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 плоскопечатного 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	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)

				наличии)	
	MicrosoftWindows, OfficeProfessional	MicrosoftCorporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
	Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софтекс» 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 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiaus.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 распространяемое	-	-
	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	FoxitCorporation	Свободно распространяемое	-	-

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/
3. http:// www.molbiol.ru
4. 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 SBoardhttps://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

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	УК-1	ИД1 $_{УК-1}$
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	УК-1	ИД1 $_{УК-1}$

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациоанльная, дом № 101, 2/32)	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.	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	1. Сушильный шкаф СМ 50/250-500-ШС (инв.№ 41013401713) 2. Весы электронные (инв.№2101040151) 3. Камера КБУ-1 СПУ мод 9001	1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 №

типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебная лаборатория микробиологии) (г. Мичуринск, учхоз «Роща», 9/29)	бактерицидная ультрафиолетовая для хранения стерильных инструментов (инв. № 21013600786) 4. Колбонагреватель UT- 4100 ULAB (500мл+450 град) (инв.№ 21013600787) 5. Ультразвуковая мойка (ванна) Uitciean-3 DT (3 л) (инв.№ 21013600791) 6. Доска классная (инв.№ 41013602279) 7. Кресло офисное AV 204 PL MK ткань (инв.№ 41013602313) 8. Микроскоп медицинский Биомед 2 (инв.№ 41013401743, 41013401742, 41013401741, 41013401740, 41013401739, 41013401738, 41013401737, 41013401736, 41013401735, 41013401734, 41013401733, 41013401732, 41013401731, 41013401730, 41013401729, 41013401745, 41013401744) 9. Настенный экран Lumien Master Picture 220-220 см (инв.№ 41013401708) 10. Прибор для измерения (HI 2215-2 микропроцессорный pH/ C - метр с автоматической калибровкой и автотермокомпенсацией) (инв.№ 41013401712) 11. Проектор NEC M361 X (инв.№ 41013401705) 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) 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)	65291658, бессрочно).

	14. Шейкер-инкубатор ES- 20/60 с платформой P-16/250, BioSan, с держателем для 16 штук 250 мл колб/стак. BS-010135-CK (инв.№ 21013400713) 15. Рефрактометр ИРФ-454Б2М с подсветкой и доп.шкалой. (инв.№ 41013401711) 16. Ультротермостат (инв.№ 1101040311) 17. Шкаф для хранения лабораторной посуды (800x450x1950) полки пластик/ каркас ал. профиль с замком (инв. № 41013602357)	
Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239б)	1. Доска классная (инв. № 2101063508) 2. Жалюзи (инв. № 2101062717) 3. Жалюзи (инв. № 2101062716) 4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19"AOC (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.	1. Microsoft Windows XP,7 (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)

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 № 736 от 10.08.2021.

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

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

Программа разработана 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 агробиотехнологий 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.).