

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 23 мая 2024 г. № 9)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
С.В. Соловьёв
«23» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ЦИТОЛОГИЯ И ГИСТОЛОГИЯ»

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

Мичуринск, 2024 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: «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 21 декабря 2015 года № 1046 н)

| Обобщенные трудовые функции (ОТФ) | Трудовые функции (ТФ) | Выбранные трудовые действия (ТД) |
|---|--|---|
| Мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий А | Осуществление экологической оценки состояния поднадзорных территорий и возможности применения на них природоохранных биотехнологий А/01.6 | Проведение бактериологических исследований природных образцов |
| | Оценка риска и осуществление мер профилактики возникновения очагов вредных организмов на поднадзорных территориях с применением природоохранных биотехнологий А/02.6 | Анализ результатов исследований природных образцов |

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 | продвинутой |
| 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 |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | биотехнологи ческие приемы против появления очагов вредных организмов | биотехнологи ческие приемы против появления очагов вредных организмов | биотехнолог ические приемы против появления очагов вредных организмов | биотехнологи ческие приемы против появления очагов вредных организмов | биотехнолог ические 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 | 12 |
| Аудиторные занятия, из них | 80 | 12 |
| Лекции | 32 | 4 |
| Практические занятия | 48 | 8 |
| Самостоятельная работа | 64 | 159 |
| 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 | 2 | 0,5 | УК-1; ПК-6 |
| | 1.1. Цитология и гистология, как наука. История развития. | 2 | | |
| | 1.2. Микроскопия как основной метод цитологии и гистологии | 2 | | |
| | | 2 | | |
| 2 | 2. Цитология | 2 | 0,5 | УК-1; ПК-6 |
| | 2.1. Клеточная теория. Строение клетки. | 2 | | |
| | Органеллы протопласта | 2 | | |

| | | | | |
|---|--|----|-----|------------|
| | 2.2. Производные протопласта | 2 | | |
| | 2.3. Типы деления клетки. Дифференцировка клеток | 2 | 1 | |
| 3 | 3. Гистология | 2 | | УК-1; ПК-6 |
| | 3.1. Принципы классификации тканей. Растительные ткани | 2 | 0,5 | |
| | 3.2. Эпителиальные ткани | 2 | 0,5 | |
| | 3.3. Ткани внутренней среды. Общая характеристика, классификация и функции | 2 | 0,5 | |
| | 3.4. Мышечные ткани. Общая характеристика, классификация и функции | 1 | | |
| | 3.5. Нервная ткань. Общая характеристика, функции | 1 | 0,5 | |
| | 3.6. Закономерности эволюции тканей | 1 | | |
| | Итого | 32 | 4 | |

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 | 1 | 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 | 1 | 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 | 1 | 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 | 1 | 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, | 2 | | УК-1; ПК-6 |

| | | | | |
|--|---------|----|---|--|
| | функции | | | |
| | Итого | 48 | 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 | 23 |
| | 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 | 23 |
| | 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, материалов сетевых ресурсов) | 10 | 19 |
| | 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, 2024.

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. Иммуоцитохимия. 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 опущенных 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 митохондриальной 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.). Эндомиоз 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 спорный (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 миомера. 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 | 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, автордиография, 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 | Тестовые задания (36-40 баллов) Реферат (8-10 баллов) Вопросы для экзамена (50 баллов) |

| | | |
|---|--|--|
| | <p>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>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 (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»</p> | <ul style="list-style-type: none"> - 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. | <p>Тестовые задания (15-24 балла) Реферат (5 баллов) Вопросы для экзамена (15-20)</p> |
| <p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) –</p> | <ul style="list-style-type: none"> - незнание, либо отрывочное представление об учебно-программном материале; - неумение выполнять предусмотренные программой задания. | <p>Тестовые задания (менее 15 баллов) Реферат (0-4 балла) Вопросы для экзамена (менее 15</p> |

| | | |
|---|--|---------|
| соответствует оценке «неудовлетвори- тельно» | | 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. Папихин 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, 2024 г.
2. Кирина И.Б. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Цитология и гистология» для обучающихся по направлению 19.03.01 «Биотехнология» - Мичуринск, 2024 г.
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, 2024 г.

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 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)

2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)

3. 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 26.04.2024 № 1901/БП22)

4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)

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

6. 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)

7. 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, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)

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 KasperskyEndpointSecurity для бизнеса | АО «Лаборатория Касперского» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sp_hrase_id=415165 | Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024 |
| МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru) | ООО «Новые облачные технологии» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sp_hrase_id=2698444 | Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно |
| Офисный пакет «Р7-Офис» (desktopная версия) | АО «Р7» | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sp_hrase_id=4435041 | Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно |
| Операционная система «Альт Образование» | ООО "Базальт свободное программное обеспечение" | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sp_hrase_id=4435015 | Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно |
| Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» | АО «Антиплагиат» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sp_hrase_id=2698186 | Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025 |

| | | | | | |
|---|------------------|---------------------------|---|---|--|
| (https://docs.antiplagiatus.ru) | | | | | |
| Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU | Adobe Systems | 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](http://www.molbiol.ru)
4. [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>

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 | УК-1 |
| 2. | Большие данные | Лекции Самостоятельная работа | УК-1 |

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

| | | |
|--|---|--|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, 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. № | 1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). |
|--|---|--|

| | | |
|--|---|--|
| | 21013400740) 4. Проектор Viewsonic PJD6243 DLP 3200 lumens XGA 3000:1 HDMI 3D 5. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. | |
| 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) | 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 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 МК 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 (НІ 2215-2 микропроцессорный рН/ С - 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 | 1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>(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> | |
| <p>Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/2396)</p> | <p>1. Доска классная (инв. № 2101063508)</p> <p>2. Жалюзи (инв. № 2101062717)</p> <p>3. Жалюзи (инв. № 2101062716)</p> <p>4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19"АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285)</p> <p>5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569)</p> <p>6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white/ Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520)</p> <p>7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186)</p> <p>8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117)</p> <p>9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182)</p> <p>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p> | <p>1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</p> <p>2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p> <p>3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282);</p> <p>4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная).</p> <p>5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16).</p> <p>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 № 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 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.).

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологии и селекции сельскохозяйственных культур (протокол № 11 от 03 мая 2024 г.).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агrobiотехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 10 от 20 мая 2024 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 9 от 23 мая 2024 г.).

Оригинал документа хранится на кафедре садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур