

ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический
университет имени М. Е. Евсевьева»

Естественно-технологический факультет

Кафедра биологии, географии методик обучения

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИММУНОГИСТОХИМИЯ**

Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки

Направленность (профиль) Клеточная биология, цитология, гистология

Форма обучения: очная

Саранск

Рецензенты

1. Федотова Г. Г., доктор биологических наук, профессор кафедры теории и методики физической культуры и безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет им. М. Е. Евсевьева»;

2. Трофимов В. А., доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой генетики Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева.

Разработчики: доктор биологических наук, профессор кафедры биологии, географии и методик обучения Шубина О. С.; кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, географии и методик обучения Дуденкова Н. А.

Программа утверждена на заседании кафедры биологии, географии и методик обучения, протокол № 12 от 21.05.2020 г.

Зав. кафедрой биологии, географии и
методик обучения
«21» мая 2020 г.



Т. А. Маскаева

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биологии, географии и методик обучения, протокол № 1 от 31.08.2020 г.

Зав. кафедрой биологии, географии и
методик обучения
«31» августа 2020 г.



Т. А. Маскаева

1.Цели и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование систематизированных знаний и навыков, необходимых для проведения научно-исследовательской работы требующей применения иммуногистохимических методов.

Задачи дисциплины:

- освоение и закрепление основных иммуногистохимических методов исследований клеток и тканей;
- овладение навыками работы с использованием микроскопической техники.

2.Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Иммуногистохимия» (ФТД.В.02) относится к вариативной части Блока «ФТД. Факультативы» учебного плана.

Дисциплина изучается в 7 семестре.

Для изучения дисциплины «Иммуногистохимия» аспиранты должны знать основные понятия иммунологии, цитологии, гистологии, биохимии, иметь представления о строении и функциях разных видов тканей и клеток, а также основные принципы строения и функционирования человеческого организма и животных.

Данная дисциплина входит в совокупность дисциплин, изучающих строение и функции организма человека и разных видов животных на тканевом, клеточном, молекулярном уровнях; расширяющих и дополняющих уже имеющиеся сведения, поскольку иммуногистохимия является высокотехнологичным методическим дополнением к традиционным гистологическим методам в фундаментальных исследованиях и клинической диагностике.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **ОПК-1; ПК-2**

общепрофессиональные компетенции:

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1).

профессиональные компетенции:

- способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ПК-2).

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

знать:

- основные приемы и методы современной иммуногистохимии (ПК-2);
- основные понятия иммунологии, цитологии, гистологии, биохимии, иметь представления о строении и функциях разных видов тканей и клеток, а

также основные принципы строения и функционирования человеческого организма и животных (ОПК-1);

уметь:

– проводить забор и "проводку" тканей, готовить необходимые растворы, готовить серийные срезы тканей, получать изображения и проводить их корректный анализ (ПК-2);

– работать с литературой, использовать полученные знания о современном состоянии иммуногистохимии (ОПК-1).

владеть:

– пониманием сущности этапов проведения подготовки ткани и протекающих реакций при проведении иммуногистохимического окрашивания антителами (ПК-2);

– навыками проведения самостоятельной научно-исследовательской деятельности (ОПК-1).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц
Трудоемкость изучения дисциплины	72 / 2
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	24 / 0,67
в том числе:	
лекции	12 / 0,33
практические занятия	12 / 0,33
Самостоятельная работа аспиранта (всего)	48 / 1,33
в том числе:	
подготовка к практическим занятиям	12
подготовка реферата	
подготовка к зачету	5
подготовка к экзамену	
изучение тем, вынесенных на самостоятельную работу	31

5. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Название раздела дисциплины	Объем часов / зачетных единиц			
		лекции	практические занятия	Самостоятельная работа	Контроль
1	Теоретические вопросы иммуногистохимии	6 ч.	2 ч.	24 ч.	
2	Практические вопросы иммуногистохимии	6 ч.	10 ч.	24 ч.	Зачет
	Итого:	12 ч. / 0,33 з.е.	12 ч. / 0,33 з.е.	48 ч. / 1,33 з.е.	

6. Содержание дисциплины

6.1. Содержание лекционного курса (12 ч.)

Раздел 1. Теоретические вопросы иммуногистохимии (6 ч.)

Тема № 1. Введение. Иммуногистохимические методы в биологии и медицине. История развития метода. Научно-исследовательские аспекты и клиническая диагностика (4 ч.)

Иммуногистохимические методы в биологии и медицине. История развития иммуногистоцитохимии как высокотехнологичного методического дополнения к традиционным гистологическим методам исследования. Значение иммуногистохимии для фундаментальных и прикладных исследований в биологии и медицине. Дифференциальная диагностика онкологических заболеваний; идентификации различных микроорганизмов (бактерий, вирусов); определения гормонов и их рецепторов и т.д.

Тема № 2. Антитела в иммуногистохимии (2 ч.)

Строение антител. Получение антител. Моно- и поликлональные антитела. Окраски и заключения срезов.

Раздел 2. Практические вопросы иммуногистохимии (6 ч.)

Тема № 3. Проведение иммуногистохимических реакций (2 ч.)

Условия необходимые для проведения иммуногистохимической реакции. Методы фиксации тканей. Демаскирование антигенов. Подготовка срезов и проведение реакции.

Тема № 4. Протоколы проведения иммуногистохимических реакций (2 ч.)

Прямые методы. Непрямые методы. Протоколы проведения реакций. Положительные и негативные контроли. Интерпретация полученных результатов.

Тема № 5. Прикладные вопросы иммуногистохимии. лекционное занятие (2 ч.)

Диагностика опухолей. Выявление апоптоза. Выявление холинергических нейронов. Выявление локализации каналов разных типов в нервно-мышечных синапсах теплокровных и холоднокровных.

6.2. Содержание практических занятий (12 ч.)

Раздел 1. Теоретические вопросы иммуногистохимии (2 ч.)

Тема № 1. Семинар. Введение. История развития метода (2 ч., ОПК-1; ПК-2)

План занятия:

1. История открытия антител: от XIX века до наших дней.

2. Селективная теория «боковых цепей» Пауля Эрлиха
3. Клонально-селекционная теория
4. Антитела на страже здоровья: применение в лабораторной и медицинской диагностике

Раздел 2. Практические вопросы иммуногистохимии (10 ч.)

Тема № 2. Иммуногистохимические методы в биологии и медицине (2 ч., ОПК-1; ПК-2)

План занятия

Подготовка ткани к иммуногистохимическому исследованию:

1. Забор тканей.
2. Прижизненная фиксация тканей. Фиксация физическая и химическая. Фиксаторы.
3. Обезвоживание и заливка в парафин.
4. Депарафинизация.
5. Регидратация.
6. Приготовление растворов. Приготовление стекол. Микротехника. Виды микротомов: салазочные, ротационные. Криостат.
7. Изготовление и наклейка срезов.

Тема 3. Основы иммуногистохимии (2 ч., ОПК-1; ПК-2)

План занятия

1. Методические вопросы проведения иммуногистохимической реакции.
2. Прямой иммуногистохимический метод.
3. Непрямой иммуногистохимический метод.
4. Способы маркировки антител.
5. Демаскирование антигенов проведение иммуногистохимической реакции.

Тема 4. Оценка результатов иммуногистохимической реакции (2 ч., ОПК-1; ПК-2)

1. Протоколы проведения реакции.
2. Положительные и негативные контроли. Возможные проблемы при проведении реакции.
3. Системы визуализации антигенов наиболее известных фирм. Ферменты, используемые в иммуногистохимических методиках, и соответствующие им субстраты.
4. Характеристики наиболее часто используемых флюорохромов.

Тема 5. Работа на микроскопе (2 ч., ОПК-1; ПК-2)

1. Общие принципы световой микроскопии. Оптические элементы микроскопа. Разрешающая способность микроскопа. Микроскопы. Традиционные световые микроскопы. Контрастирование в микроскопии.
2. Флуоресцентная микроскопия.
3. Лазерная сканирующая микроскопия.

4. Количественные методы исследования. Ручная и автоматизированная цитофотометрия, электронная микрофотометрия, спектрофлуорометрия, денситометрия.

Тема 6. Прикладные вопросы иммуногистохимии (2 ч., ОПК-1; ПК-2)

1. Работа с протоколами производителей антител.
2. Разбор конкретных примеров проведения иммуногистохимических исследований
3. Возможные проблемы при проведении реакции.

6. Самостоятельная работа (48 ч.)

Содержание самостоятельной работы аспиранта

Тестовые задания: (2 ч., ОПК-1, ПК-2)

1. Первой клеткой, вступающей во взаимодействие с антигеном, является:

- А. Т-лимфоцит
- Б. макрофаг
- В. В-лимфоцит
- Г. эозинофил
- Д. плазматическая клетка

2. Антигенраспознающие рецепторы экспрессируются на мембране:

- А. Т-лимфоцитов
- Б. эозинофилов
- В. В-лимфоцитов
- Г. нейтрофилов
- Д. тимоцитов

3. Назовите основной мембранный маркер Т-хелперов:

- А. CD-1
- Б. CD-4
- В. CD-5
- Г. CD-19
- Д. CD-20

4. Активированный макрофаг продуцирует:

- А. монокины
- Б. иммуноглобулины
- В. ферменты
- Г. гистамин
- Д. гормоны

5. К дендритным клеткам относятся:

- А. клетки Лангерганса
- Б. тромбоциты
- В. тимоциты
- Г. пре-В-клетки
- Д. про-В-клетки

6. Молекула СД 8 является маркером:

- А. NK-клеток
- Б. Т-цитотоксических клеток
- В. Т-хелперов
- Г. базофилов
- Д. макрофагов

7. Молекула СД 4 является маркером:

- А. зрелых В-лимфоцитов
- Б. Т-хелперов
- В. нейтрофилов
- Г. цитотоксических лимфоцитов
- Д. В-лимфоцитов

8. СД 19 является маркером.

- А. зрелых В-лимфоцитов
- Б. Т-хелперов
- В. нейтрофилов
- Г. цитотоксических лимфоцитов

9. В-лимфоцитарная зона в лимфатических узлах располагается:

- А. в паракортикальной зоне
- Б. в корковой зоне
- В. в медуллярной зоне
- Г. в подкапсульном синусе
- Д. в капсуле из коллагеновых волокон

10. Т-клеточная зона в лимфатических узлах располагается:

- А. в корковой зоне
- Б. в паракортикальной зоне
- В. в медуллярной зоне.
- Г. в лимфоидных фолликулах
- Д. в герминативных центрах

11. Антигенспецифическая цитотоксичность осуществляется:

- А. СД8+ Т-лимфоцитами
- Б. СД4+ Т-лимфоцитами
- В. В-лимфоцитами

- Г. макрофагами
- Д. нейтрофилами

12. К дендритным клеткам относятся:

- А. Тромбоциты
- Б. клетки Лангерганса
- В. тимоциты
- Г. эозинофилы
- Д. тучные клетки

13. Антигены – это:

- А. макромолекулы, несущие генетически чужеродную информацию и способные индуцировать иммунный ответ
- Б. специальные белки, продуцируемые В-лимфоцитами
- В. у-фракция глобулярных белков сыворотки крови
- Г. вещества, которые способны индуцировать митотическое деление лимфоцитов
- Д. белки, способствующие усилению фагоцитоза

14. Антиген может проникнуть в организм:

- А. Путем фагоцитоза
- Б. Через ходы в эпителии
- В. Через поврежденный эпителий
- Г. Любым из перечисленных путей

15. В процессе работы ксилол используется для:

- А. удаления парафина;
- Б. обезвоживания ткани;
- В. удаления эндогенной пероксидазы;
- Г. проявления иммуногистохимической реакции.

16. Назовите молекулярно-диагностический маркер эпителиальных клеток:

- А. S-100;
- Б. HMB-45;
- В. Цитокератины;
- Г. Десмин;
- Д. CD45

17. Перечислите маркеры инвазии и метастазирования:

- А. Е-кадхерин
- Б. VAX
- В. Металлопротеиназы
- Г. p21

Д. CD44

18. Выберите способы демаскирования антигенов:

- А. автоклав;
- Б. микроволновка;
- В. обработка ферментом;
- Г. все перечисленное.

19. В процессе работы ксилол используется для:

- А. удаления парафина;
- Б. обезвоживания ткани;
- В. удаления эндогенной пероксидазы;
- Г. проявления иммуногистохимической реакции.

20. Диффузная коричневая окраска по всему срезу препарата свидетельствует о:

- А. неспецифической реакции;
- Б. выраженной реакции;
- 17
- В. высокой концентрации первичной сыворотки;
- Г. неправильно проведенном порядке нанесения сывороток.

21. Перечислите основные белки-регуляторы апоптоза:

- А. p53;
- Б. Ki-67;
- В. BCL-2;
- Г. VEGF;
- Д. CK20.

22. Перечислите молекулярно-диагностические маркеры эпителиальных клеток:

- А. S-100;
- Б. HMB-45;
- В. Цитокератины;
- Г. Десмин;
- Д. CD45.

23. Маркер Ki-67 характеризует:

- А. апоптотическую активность;
- Б. пролиферативную активность;
- В. адгезивные свойства;
- Г. принадлежность к определенному гистотипу ткани.

24. Фиксацию тканей проводят:

- А. нейтральным формалином;

- Б. ацетоном;
- В. раствором Карнуа;
- Г. все перечисленное.

25. Перекись водорода наносят перед:

- А. демаскированием антигенов;
- Б. нанесением первичной сыворотки;
- В. нанесением вторичной сыворотки;
- Г. нанесением ДАБ.

26. Перечислите молекулярно-диагностические маркеры мышечных клеток:

- А. Виментин;
- Б. НМВ-45;
- В. Гладкомышечный актин;
- Г. Десмин;
- Д. СВ45.

27. Перечислите маркеры инвазии и метастазирования:

- А. Е-кадхерин
- Б. VAX
- В. Металлопротеиназы
- Г. p21
- Д. CD44

Темы докладов (46 ч., ОПК-1, ПК-2)

1. Теория «боковых цепей» Эрлиха.
2. Селекционная теория Н. Ерне. Теория идиотипической сети.
3. Клонально-селекционная теория М. Бернета.
4. Концепция иммунологических мобилей Р.В.Петрова.
5. Иммуносупрессия. Лекарственно-индуцированная толерантность.
6. Феномен иммунной памяти. Механизмы формирования. "Наивные клетки" и клетки памяти, их характеристика.
7. Филогенез иммунитета.
8. Онтогенез иммунитета.
9. Изоантигены человека (система антигенов эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов и др. клеток).
10. Филогенез и онтогенез антител.

7. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;

– ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

– проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;

– регулярно выполняйте задания для самостоятельной работы, своевременно отчитывайтесь преподавателю об их выполнении;

– изучив весь материал, проверьте свой уровень усвоения содержания дисциплины и готовность к сдаче зачета/экзамена, выполнив задания и ответив самостоятельно на примерные вопросы для промежуточной аттестации.

Алгоритм работы над каждой темой:

– изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;

– прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;

– выпишите в тетрадь основные понятия и категории по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к промежуточной аттестации;

– составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на аудиторном занятии;

– повторите определения терминов, относящихся к теме;

– продумайте примеры и иллюстрации к обсуждению вопросов по изучаемой теме;

Рекомендации по работе с литературой:

– ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;

– составьте собственные аннотации к другим источникам, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к промежуточной аттестации;

– выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы;

– проработайте содержание источника, сформулируйте собственную точку зрения на проблему с опорой на полученную информацию.

8. Методические рекомендации по процедуре оценивания сформированности компетенций

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет позволяет оценить сформированность общепрофессиональных и профессиональных компетенций, теоретическую подготовку аспиранта, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

Собеседование (устный ответ) на зачете

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) аспиранту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений аспирантов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала;
- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

Тесты

При определении уровня достижений аспирантов с помощью тестового контроля необходимо обращать особое внимание на следующее:

- оценивается полностью правильный ответ;
- преподавателем должна быть определена максимальная оценка за тест, включающий определенное количество вопросов;
- преподавателем может быть определена максимальная оценка за один вопрос теста;
- по вопросам, предусматривающим множественный выбор правильных ответов, оценка определяется исходя из максимальной оценки за один вопрос теста.

9. Образовательные технологии

Лекции и практические занятия являются ведущей формой организации учебной деятельности аспирантов по данной дисциплине. Выбор образовательных технологий и технологий сопровождения является прерогативой преподавателя. Приоритет в выборе образовательных технологий при реализации учебной дисциплины должен лежать в сфере образовательных технологий, разнообразие использования которых, способствует развитию профессиональной компетентности слушателей.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности заявленной в теме проблемы, анализ ее главных положений. Содержание лекций определяется учебной программой. Желательно, чтобы каждая лекция охватывала и исчерпывала определенную тему программы и представляла собой логически законченную смысловую единицу.

Лекционные занятия необходимо строить на основе интерактивных технологий, позволяющих создать коммуникативную среду, расширить простран-

ство сотрудничества на уровне «преподаватель – слушатель», «слушатель – слушатель», «преподаватель – автор», «слушатель – автор» в ходе постановки и решения учебно-познавательных задач. Целесообразно использовать следующие интерактивные формы проведения лекций: проблемная, диалоговая, лекция пресс-конференция, лекция-визуализация. На лекциях предполагается не только изложение учебного материала преподавателем, но и организация групповых дискуссий. Круг решаемых задач в процессе групповой дискуссии включает обмен информацией по значимым вопросам, поиск решения конкретных проблем, создание условий для самопознания.

Основной задачей практических занятий является формирование конкретных умений и способов деятельности слушателей. Практические занятия представляют собой групповое обсуждение учебной проблемы с целью изучения наиболее важных вопросов модуля. При организации практических занятий целесообразно использовать совокупность технологий, позволяющую повлиять на выражение активной позиции аспиранта: учебные дискуссии, групповая работа с использованием приемов технологии развития критического мышления для чтения и письма, «мозговая атака», проведение микроисследований, кейс-метод, организационно-деятельностные и организационно-мыслительные игры, групповые формы решения проблем, педагогические мастерские, решение профессиональных задач, приемы коллективной мыследеятельности, креативные техники, технология коллективно-распределенной деятельности, модерация, «открытая кафедра». Применение интеракции позволяет максимально приблизить обучающую среду к условиям профессиональной деятельности, способствует оптимизации профессионального потенциала обучающихся, повышает степень их эмоциональной включенности в учебный процесс. Основой проведения практических занятий выступает метод постановки системы поисково-познавательных и исследовательских задач.

При проведении практических занятий особую роль играет технология тьюторского сопровождения. Это связано с тем, что аспиранты нуждаются в большей степени в оказании профессиональной помощи в освоении содержания программы, нежели в руководстве их образовательной деятельностью со стороны преподавателя.

Роль и место самостоятельной работы в процессе изучения учебной дисциплины определяются современными требованиями к организации данного вида деятельности и необходимостью повышения качества образования. Значимость самостоятельной работы аспирантов обуславливаются рядом научно-педагогических и организационно-методических требований. Во-первых, организация самостоятельной работы аспирантов способствует личностно ориентированной направленности профессиональной подготовки, превращению обучающегося в субъект учебно-познавательной и исследовательской деятельности, что обеспечивает развитие способности к самообучению и самообразованию. Во-вторых, именно самостоятельная работа придает в большей мере учебному процессу практико-ориентированный и проблемно-исследовательский характер, поскольку происходит более активное их вовлечение в самостоятельное решение целостной системы заданий, имеющих профессиональную (прикладную)

направленность. В-третьих, самостоятельная работа аспиранта, являясь основной формой его мыслительной деятельности, обеспечивает профессионально-личностное саморазвитие.

При реализации программы используются следующие виды самостоятельной работы: работа с конспектом лекции (обработка текста); работа с учебниками и учебными пособиями; выполнение творческого (исследовательского) задания; подготовка к аттестации.

10. Организация текущего и промежуточного контроля знаний

Текущий контроль успеваемости осуществляется на практических занятиях и консультациях. Используются следующие формы текущего контроля: тестовые задания, контрольные вопросы. Форма промежуточной аттестации – зачет

Вопросы промежуточной аттестации (ОПК-1; ПК-2)

Вопросы к зачету:

1. История развития иммуногистохимии.
2. Дайте определение иммунитета, его виды.
3. Охарактеризуйте современное состояние науки иммунологии. Перспективы развития.
4. Дайте характеристику центральным и периферическим органам иммунной системы.
5. Опишите механизм иммунного реагирования.
6. Дайте схему. Современные подходы в иммунологии.
7. Опишите Т-клетки, дайте их классификацию. Назовите функции.
8. Опишите В-клетки, назовите функции.
9. Опишите особенности строения иммуноглобулинов.
10. Дайте их классификацию. Назовите функции видов иммуноглобулинов.
11. Назовите способы получения поликлональных и моноклональных антител.
12. Назовите методы выявления комплекса антиген-антитело на гистологических препаратах.
13. Опишите способы двойного окрашивания гистологических препаратов.
14. Опишите способы устранения неспецифического окрашивания срезов.
15. Охарактеризуйте значение цитокератинов при исследовании гистогенеза опухолей.
16. Опишите роль белков рецепторов к эстрогенам и прогестерону в практической онкологии.
17. Дайте характеристику рецепторных белков к андрогенам и их значение для лечения рака предстательной железы.
18. Диагностическое значение маркеров пролиферации: Ki-67, MUM2 и циклин D1.
19. Про- и антиапоптотические белки клеток и особенности их экспрес-

сии в неопластических тканях.

20. Опишите основные молекулярно-генетические принципы терапии опухолевого роста.

Критерии оценки

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень: знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует знания и владеет умениями и навыками решения исследовательских и педагогических задач.

Базовый уровень: знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности.

Пороговый уровень: понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.

Уровень ниже порогового: имеются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, аспирант допускает многочисленные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

Критерии оценки по дисциплине

Оценка	Показатели
Отлично (зачтено)	Аспирант самостоятельно и в полном объеме раскрывает теоретические и практические вопросы в соответствии с содержанием учебного материала по дисциплине. Владеет понятийным аппаратом дисциплины. Способен к применению знаний и умений, полученных в ходе изучения дисциплины, при решении практических задач.
Хорошо (зачтено)	Аспирант раскрывает основное содержания учебного материала. Приводит в основном правильные определения понятий дисциплины. Допускает в процессе изложения незначительные нарушения последовательности изложения, неточности при пользовании терминологии или при формулировании выводов и обобщений. Незначительные ошибки допускает при применении полученных знаний и умений в решении практических задач.
Удовлетворительно (зачтено)	Аспирантом усвоено основное содержание учебного материала на репродуктивном уровне, его изложение осуществляется фрагментарно и не всегда последовательно. Аспирант недостаточно использует во время ответа приобретенные в рамках изучения дисциплины знания и умения, затрудняется при формулировке выводов и обобщений. Допускает многочисленные ошибки и неточности при использовании научной терминологии и решении практических задач.

Неудовлетворительно (незачтено)	Аспирантом не раскрыто основное содержание учебного материала. Аспирант допустил многочисленные ошибки фактического характера, как в определении понятий, так и при решении практических задач.
---------------------------------	---

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная:

1. Буданцев, А. Ю. Основы гистохимии: учебное пособие (компьютерный вариант) / А. Ю. Буданцев. – Пущино: Пущинский гос. ун-т, 2008. – URL: <http://window.edu.ru/resource/159/59159>

2. Ведунова, М. В. Иммуноцитохимические методы исследований в клеточных культурах и тканях : электронное методическое пособие / М. В. Ведунова. – Нижний Новгород, 2011. – 30с. – URL: <http://www.unn.ru/pages/e-library/methodmaterial/2010/113.pdf>

3. Райхлин Н. Т. История иммуногистохимии : учебное пособие / Н. Т. Райхлин, С. В. Петров, И. Н. Чаиркин // В кн. Руководство по иммуногистохимической диагностике опухолей человека. / Под ред. С. В. Петрова, Н. Т. Райхлина. – Казань, 2000. – С. 12–14.

4. Петров, С. В. Руководство по иммуногистохимической диагностике опухолей человека : учебно-методическое пособие / С. В. Петров, Н. Т. Райхлин. – Казань, 2004. – 456 с.

5. Коржевский, Д. Э. Основы гистологической техники : учебно-методическое пособие / Д. Э. Коржевский, А. В. Гиляров. – СПб: СпецЛит, 2010. – 95 с.

б) дополнительная:

1. Завалеева, С. Цитология и гистология: учебное пособие / С. Завалеева ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012. – 216 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259350>

2. Дерябин, Д. Г. Функциональная морфология клетки: учеб. пособие / Д. Г. Дерябин. – М. : ЛДУ, 2005. – 320 с.

3. Мухитов, А. Р. Современная световая микроскопия в биологических и медицинских исследованиях : методическое пособие / А. Р. Мухитов, С. С. Архипова, Е. Е. Никольский. – М.: Наука, 2011. – 139 с.

11.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <http://www.edu.ru/news/> (Федеральный портал «Российское образование»)

2. <http://pedlib.ru> (Педагогическая библиотека)

3. http://window.edu.ru/resource/159/59159/files/razdel_4.pdf (Основы гистохимии)

4. http://labx.narod.ru/documents/histology_chemistry.html (Микроскопическая техника)

11.3 Электронные библиотечные системы

1. Электронная библиотека МГПУ (МегоПро) (<http://library.mordgpi.ru/MegaPro/Web>);
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека Онлайн» (<https://biblio-online.ru/>);
3. Электронная библиотечная система «Юрайт» (<https://biblio-online.ru/>).

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого аспиранта к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. SunRay BookOffice.WEB
4. ПО «Mirapolis Corporate University»
5. СДО MOODLE
6. BigBlueButton

12.2 Перечень информационных справочных систем

1. Информационно-справочная система «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки» <http://diss.rsl.ru>
2. Информационная справочная система «Справочно-правовая система «Консультант+»»: <http://www.consultant.ru>
3. Информационная справочная система «Интернет-версия справочно-правовой системы "Гарант"» (информационно-правовой портал "Гарант.ру"): <http://www.garant.ru>

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Международная реферативная база данных Scopus (<http://www.scopus.com/>)
2. Международная реферативная база данных Web of Science (<https://clarivate.com/products/web-of-science/>)
3. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
4. Профессиональная база данных «Портал открытых данных Министерства культуры Российской Федерации» (<http://opendata.mkrf.ru/>)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специальное помещение для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 3).

Лаборатория анатомии, физиологии и гигиены человека.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место преподавателя в составе (компьютер, клавиатура, сетевой фильтр, проектор, крепление); интерактивная доска Elite.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Лицензионное программное обеспечение:

– Microsoft Windows 7 Pro – Лицензия № 47729496 от 24.11.2010 г.

– Microsoft Office Professional Plus 2010 – Лицензия № 47729496 от 24.11.2010 г.

– 1С: Университет ПРОФ – Лицензионное соглашение № 10920137 от 23.03.2016 г.

Помещение для самостоятельной работы.

Читальный зал (№ 101).

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 10 шт., проектор с экраном 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.)

Учебно-наглядные пособия:

Учебники и учебно-методические пособия, периодические издания, справочная литература

Стенды с тематическими выставками

Лицензионное программное обеспечение:

– Microsoft Windows 7 Pro – Лицензия № 60617524 от 28.06.2012 г.

– Microsoft Office Professional Plus 2010 – Лицензия № 60617524 от 28.06.2012 г.

– 1С: Университет ПРОФ – Лицензионное соглашение № 10920137 от 23.03.2016 г.

Помещение для самостоятельной работы.

Читальный зал электронных ресурсов (№ 101 б)

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 12 шт., мультимедийный проектор 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, электронные диски с учебными и учебно-методическими пособиями.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro – Лицензия № 60617524 от 28.06.2012 г.
- Microsoft Office Professional Plus 2010 – Лицензия № 60617524 от 28.06.2012 г.
- 1С: Университет ПРОФ – Лицензионное соглашение № 10920137 от 23.03.2016 г.

Помещение для самостоятельной работы (№ 24).

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (в составе: системный блок, сетевой фильтр, клавиатура, мышь, колонки), с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета; ноутбук ACER, компьютер (системный блок, монитор, фильтр сетевой, мышь, клавиатура), оборудование для микроскопических исследований (микроскоп + видеокамера), цифровой фотоаппарат.

Учебно-наглядные пособия:

Методические рекомендации по организации аудиторной и внеаудиторной работы студентов естественно-технологического факультета.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro – Лицензия № 47729496 от 24.11.2010 г.
- Microsoft Office Professional Plus 2010 – Лицензия № 47729496 от 24.11.2010 г.
- 1С: Университет ПРОФ – Лицензионное соглашение № 10920137 от 23.03.2016 г.