

2016

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 29 »

08

2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЦИТОЛОГИЯ

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 44.03.05.Педагогическое образование

Профиль подготовки Биология. Химия.

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточног о контроля (экз./зачет)
1	108/3 ЗЕТ	18	-	18	36	Экзамен/36
Итого	108/ 3 ЗЕТ	18	-	18	36	Экзамен/36

Владимир 2016

1. Целями освоения дисциплины

-выявить уровень теоретической и профессиональной подготовки студентов;

-определить знание общих концепций и методологических вопросов цитологии и гистологии, основные теоретические и практические проблемы данной отрасли знаний и специальности.

Задачи:

- определить глубину профессиональных знаний;
- выявить степень подготовленности к самостоятельной научно - исследовательской работе;
- подготовить научные кадры высшей квалификации;
- найти резервы улучшения научно - методического и воспитательного процесса;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Цитология » входит в вариативную часть учебного плана направления 44.03.05 «Педагогическое образование». Курс «Цитология» соприкасается с такими дисциплинами ОПОП как «Цитология», «Ботаника», «Зоология», «Анатомия и морфология человека», «Возрастная анатомия, физиология и гигиена».

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Биология», « Химия» на предыдущем уровне образования.

3.Компетенция обучающегося формируемого в результате освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения направлен на формирование и развитие **специальных компетенций:**

- Способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики (ПК-2),
- Способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых предметов (ПК-4).

В результате усвоения дисциплины «Цитология и гистология» студенты **должны знать:**

- основные положения современной клеточной теории (ПК-2);
- строение и функции прокариотической и эукариотической клетки (ПК-2);
- особенности строения и функции органоидов клеток (бактериальной, животной, растительной) (ПК-2);
- процессы жизнедеятельности и их регуляцию в клетке (ПК-2);
- особенности обмена веществ и энергии в клетках живых организмов всех царств живой природы (ПК-2);
- особенности размножения вегетативной и половых клеток (митоз и мейоз) (ПК-2);
- методы науки цитологии (ПК-2);

В результате усвоения дисциплины цитологии студенты **должны уметь:**

- работать с микроскопом и микропрепаратами, изучая их строение, функции, размножение, дифференциацию (ПК-4).
- готовить микропрепараты и изучать их под микроскопом (ПК-4).;
- наблюдать под микроскопом (световым и электронным) строение и жизненные функции живой клетки (ПК-4).;
- наблюдать строение и организацию клетки на электронных микрофотографиях (ПК-4).;

владеть:

- навыками организации биологического наблюдения под микроскопом микропрепаратов клеток (бактериальной, растительной и животной) (ПК-4);
- методами науки цитологии (микроскопирования) для изучения клеточного уровня организации живой природы (ПК-4);
- способами осуществления необходимых наблюдений клеток (на живых, фиксированных микропрепаратах и электронных фотографиях) (ПК-4);
- владеть информационными и медиатехнологиями для поиска, изучения науки цитологии, применения этих знаний в биологическом образовании (ПК-4).

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость 3 зачётных единицы, 108 часов

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр I	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (час)						Объем учебной работы, с применением интерактивны х методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекц.	Практ. занят.	Лабор. раб.	Контрольные работы	СРС	КП/КР		
Основы цитологии											
1	Введение. История развития науки цитологии. Роль цитологии в современной медицине.		1-3	3		3		5		3/50	
2	Клеточная теория. Структура клетки. Плазматическая мембрана		4-6	3		3		5		3/50	1 рейтинг- контроль
3	Поверхностные специализированн ые структуры мембраны. Транспорт веществ через мембрану.		7-9	3		3		5		3/50	
4	Цитоплазма и её структуры. Органоиды общего назначения (ЭПС), комплекс Гольджи, лизосомы, рибосомы).		10- 12	3		3		5		3/50	2 рейтинг- контроль

5	Митохондрии. Энергетический обмен. Обмен веществ в клетке. Биологические формы движения. Специальные органоиды клетки.		13-15	3		3		5		3/50	
6	Ядро клетки. Его структура и функции.		16-18	3		3		5		3/50	3 рейтинг-контроль
Всего				18		18		36		18/50%	Экзамен/36

Содержание тем курса

Методы цитологии

Один из основных методов цитологии - световая микроскопия (фазово-контрастный, интерференционный, поляризационный микроскопы). Витальное(прижизненное) изучение клеток. Культивирование клеток. Изучение фиксированных клеток.

Электронная микроскопия. Специальные методы электронной микроскопии (сканирование, замораживание - скалывание и др.).

Фракционирование клеток (центрифугирование).

Структурные компоненты клеток

Основные компоненты клетки: наружная мембрана (плазмалемма), цитоплазма, ядро и перечень их структур (цитозоль, цитоскелет, органоиды, включения, ядерная оболочка, ядрышко, хроматин-хромосомы, ядерный соккарио лимфа).

Вакуолярная система клеток. Компартиментация - пространственная организация химических процессов в клетке. Взаимосвязь внутриклеточных структур.

Плазматическая мембрана и её структуры

Молекулярные особенности организации плазматической мембраны. Липидный бислой - структурная основа мембраны. Текучесть билипидного слоя и его монослоёв.

Особенности расположения мембранных белков. Подвижность белков и способы её ограничения в пределах доменов.

Жидкостно-мозаичная модель мембраны (Сингер и Николсон, 1972).

Углеводы мембран. Особенность их расположения, гликокаликс клеток животных.

Функции мембраны - барьерная, транспортная и др. Роль мембраны в соединении клеток друг с другом.

Мембранный транспорт

Транспорт веществ через мембрану - поступление веществ в клетку и выход их из клетки. Молекулярный транспорт и транспорт в мембранной упаковке.

Транспортные белки: белки — переносчики и каналобразующие белки. Пассивный и активный транспорт.

Эндоцитоз (фагоцитоз и пиноцитоз, Мечников, 1882 и Льюис, 1931). Фагоцитоз у простейших - способ питания; у многоклеточных - защитная и ассенизаторная функция.

Цитоплазма и её структуры

Гиалоплазма - основная плазма, матрикс цитоплазмы - сложная коллоидная упорядоченная многокомпонентная система в клетке, объединяющая все клеточные структуры и обеспечивающая их химическое взаимодействие друг с другом.

Цитоскелет. Микрофиламенты. Участие микрофиламентов в субклеточном движении, в перемещении органоидов, в различных формах биологических движений.

Микротрубочки. Функция микротрубочек цитоплазмы. Микротрубочки и движение ресничек и жгутиков.

Органоиды цитоплазмы. Одномембранные органоиды вакуолярной системы клетки: ЭПС, аппарат Гольджи, лизосомы.

Эндоплазматическая сеть (ЭПС или ЭР). Открытие (Портер, 1945), строение, локализация в клетке, связь с оболочкой ядра. Разновидности ЭПС, особенности их функционирования.

Аппарат Гольджи. Открытие (Гольджи, 1898). Форма и расположение комплекса Гольджи в клетках растений и животных. Ультраструктура органоида-плоские мембранные мешки, компартменты, связь между ними (окаймленные пузырьки, везикулы). Разнообразие ферментов в компартментах; модификация веществ. Распределение веществ. Другие функции аппарата Гольджи (синтез полисахаридов, накопление веществ, формирование оболочек растительных клеток в ходе митоза).

Лизосомы. Открытие (Де Дюв, 1955). Морфология лизосом. Молекулярные особенности лизосомных мембран; pH среды в лизосомах. Ферменты лизосом. Первичные и вторичные лизосомы.

Образование лизосом в клетке, участие комплекса Гольджи в этом процессе.

Взаимосвязь органоидов вакуолярной системы.

Пероксисомы или микротельца, специализирующиеся на проведении окислительных реакций с использованием молекулярного кислорода. Ферменты пероксисом.

Двумембранные органоиды клетки-митохондрии и пластиды.

Митохондрии-органойды синтеза АТФ, который происходит в результате процессов окисления органических субстратов и фосфорилирования АДФ.

Открытие (Бенда, 1897). Морфологическая характеристика: размеры, форма, количество, локализация в клетке.

Ультраструктура митохондрий - молекулярные особенности наружной и внутренней мембран, кристы, белки и белковые комплексы, компартменты.

Матрикс митохондрий: ДНК, рибосомы, ферменты.

Немембранные органоиды: рибосомы, центриоли.

Рибосомы- универсальные белоксинтезирующие структуры клетки. Димерность рибосом. Химический состав. Константы седиментации рибосом прокариот и эукариот.

Локализация рибосом в клетке: свободные рибосомы, полисомы. Рибосомы связанные с ЭР. Образование рибосом.

Центриоли (Бовери, 1895). Локализации в клетке, ультратонкая организация. Клеточный центр - совокупность центриолей и centrosферы.

Специальные органоиды клеток и биологическое движение

Формы биологического движения: амебоидное, ресничное, жгутиковое, мышечное сокращение.

Особенности амебоидного движения - как наиболее древней формы биологического движения. Пучки белковых протофибрилл под плазмолеммой клетки, обеспечивающие это движение.

Особенности ресничного и жгутикового движения. Специальные органоиды -реснички и жгутики, их ультратонкая организация.

Мышечное сокращение как самая совершенная форма биологического движения. Строение миофибриллы поперечно-полосатого мышечного волокна: саркомы, тонкие и толстые протофибриллы, их белки. Молекулярный механизм мышечного сокращения.

Ядро клетки

Эволюция клетки от безъядерной к ядерной организации. Нуклеоид прокариот и оформленное ядро эукариот.

Расположение и количество ядер в клетке, их размеры, форма. Основные структурно-функциональные компоненты интерфазного ядра: ядерная оболочка, ядрышко, карิโอплазма (ядерный сок), хроматин. Взаимосвязь ядра и цитоплазмы.

Значение ядра в жизнедеятельности клетки (роль в метаболической деятельности клетки и передача генетической информации).

Хромосомы- основные структурные и функциональные компоненты ядра. Форма, размер, количество хромосом. Диплоидный и гаплоидный набор хромосом; гомологичные хромосомы. ДНК; белки хромосом: негистоновые и гистоны, их количество, структурная роль.

Морфологическая организация хромосом. Основная наименьшая структурная единица хромосомы- хромосомная (хроматиновая) фибрилла, её нуклеосомная организация.

Два структурно- функциональных состояния хромосом. Эухроматин. Гетерохроматин.

Реализация генетической информации в клетке. Центральная догма молекулярной биологии (ДНК—»мРНК—>белок). Характеристика генетического кода. Виды РНК, их ядерное происхождение.

Общая схема биосинтеза белка. Транскрипция. Сплайсинг мРНК. Трансляция. События на рибосоме, её центры связывания. Рост пептидной цепочки и переход её на новую аминокислоту. Освобождение мРНК в пептидном центре. Роль определённых белков в терминации трансляции. Работа полисом.

Система энергообеспечения клетки

Метаболизм в клетке. Пластический и энергетический обмен -противоположные, но взаимосвязанные стороны метаболизма. Катаболизм. Три этапа энергетического обмена. Образование АТФ в результате гликолиза в гиалоплазме клеток и дыхания в митохондриях.

Роль матиркса и внутренней мембраны митохондрий в окислительном фосфорилировании. Понятие об электронно-транспортной (дыхательной) цепи и АТФ -синтетазном комплексе в составе крист. Дыхательная цепь - главная система превращения энергии в митохондриях.

Периоды клеточного цикла в интерфазе (автосинтетическая интерфаза): пресинтетический, синтетический, постсинтетический. Характеристика этих периодов. Последовательность биосинтетических процессов. Репликация ДНК.

Митоз - основной способ деления эукариотических клеток. Биологическое значение митоза. Фазы митоза, их характеристика, продолжительность. Изменения морфологии клетки во время митоза: фрагментация ядерной оболочки, преобразование ядрышка, хромосомы, хроматиды, центромеры, кинетохоры. Временные структуры митоза - веретено деления и сократимое кольцо.

Цитокинез, его особенности в клетках растений и животных. Мейоз. Биологическое значение мейоза, его отличия от митоза. Фазы мейоза, их характеристика. Первое деление мейоза. Особенности профазы: конъюгация гомологичных хромосом, кроссинговер и его роль в индивидуальной изменчивости организма. Редукция числа хромосом и формирование гамет.

Клеточная дифференциация

Два типа популяций клеток в организме: стволовые и специализирующиеся (дифференцированные). Способность стволовых клеток неограниченно делиться и давать дифференцированное потомство. Жизненный цикл неделящейся (дифференцированной) клетки. Периоды цикла, их характеристика.

Нарушения дифференцировки клеток, ведущие к патологическим изменениям клетки. Злокачественный рост. Пролиферация опухолевых клеток.

5. Образовательные технологии

№ п/п	Виды учебной работы	Образовательные технологии
1	Лекция	Проблемная, визуальная
2	Практические занятия	Практическая работа, технология критического мышления, технология «Дебаты»
3	Коллоквиум	Тестовый опрос, технология «Дебаты», определение препаратов и видов различных органелл клеток
4	Реферат, презентация	Практическая консультация, информационная, проблемно-поисковая

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

**и учебно-методическое обеспечение
самостоятельной работы студентов
ВОПРОСЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА**

1. Клетка - элементарная живая система.
2. Основные этапы развития учения о клетке.
3. Современная клеточная теория.
4. Молекулярный транспорт веществ.
5. Транспорт в мембранной упаковке.
6. Секреция и секреторный цикл. Типы секреции.
7. Симбиотическая гипотеза происхождения митохондрий.
8. Энергетический обмен. Подготовительный этап и гликолиз.
9. Энергетический обмен. Окислительное фосфорилирование.
10. Амебоидное движение. Макрофаги.
11. Ресничное и жгутиковое движение (тубулин, динеин, формулы, нексин).
12. Мышечное сокращение, его молекулярный механизм.
13. Митотический цикл (автосинтетическая интерфаза).
14. Митотический цикл (митоз).
15. Разновидности митоза; амитоз; мейоз.
16. Эмбриональная дифференцировка клеток. Стволовые клетки.
17. Гетеросинтетическая интерфаза.
18. Матричная теория биосинтеза белка.
19. Реализация в клетке генетической информации (транскрипция).
20. Реализация в клетке генетической информации (трансляция).
21. Структура клетки. Понятие об органоидах, их классификация. Вакуолярная система клетки. Компартаментация.
22. Строение плазматической мембраны. Модели мембран. Функции мембран.
23. Химический состав мембран. Подвижность молекул. Домены. Функции мембранных белков. Гликокаликс.
24. ЭПС (открытие, структура, разновидности, функции). Аппарат Гольджи. Открытие. Ультраструктура. Компартменты. Окаймлённые пузырьки. Функции.
25. Лизосомы. Открытие. Ферменты. Функции. Особенности лизосомных мембран.
26. Рибосомы. Функция. Универсальность. Димерность. Химический состав. Константа седиментации. Полисомы.
27. Пероксисомы, их функция и ферменты.
28. Митохондрии. Открытие. Ультраструктура, особенности мембран. Компартменты. Матрикс. Функции.
29. Цитоскелет. Микротрубочки, микрофиламенты, промежуточные филаменты, белки этих структур.
30. Миофибриллы, их микро- и ультраструктура. Саркомер и его изменения.
31. Ядро клетки. Ядерная оболочка.
32. Ядрышко, хроматин.
33. Хромосомы.
34. Половой хроматин. Политенные хромосомы. Хромосомы типа ламповых щёток.
35. Специализированные структуры плазматической мембраны на контактирующих поверхностях клеток.
36. Специализированные структуры на апикальной и базальной поверхностях клетки и другие специализированные структуры плазматической мембраны.

Вопросы к рейтинговому контролю по предмету « Цитология»

Рейтинг-контроль №1

1. История развития эмбриологии.
2. История развития гистологии.
3. Половое размножение.
4. Бесполое размножение
5. Строение яйцеклетки.
6. Типы яйцеклеток.
7. Строение сперматозоида.
8. Сперматогенез.
9. Оогенез.
10. Оплодотворение

Рейтинг-контроль №2

1. Бластуляция.
2. Гастрюляция.
3. Эмбриогенез ланцетника.
4. Эмбриогенез амфибий.
5. Эмбриогенез птиц.
6. Развитие млекопитающих.
7. Особенности эмбриогенеза человека.
8. Формирование тканей в онтогенезе.
9. Общая характеристика основных типов тканей.
10. Теория единства онтогенеза.

Рейтинг-контроль №3

1. Характеристика эпителиальной ткани.
2. Трофические ткани.
3. Кроветворные ткани.
4. Гистогенез хрящевой ткани.
5. Гистогенез костной ткани.
6. Общая характеристика мышечной ткани.
7. Строение нервной ткани.
8. Строение нервного волокна.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ

Вопросы предназначены для индивидуальной работы студента с литературой при изучении тем дисциплины, не вошедших в лекционный курс, а также вопросов, неполно раскрытых во время аудиторных занятий. Контрольные вопросы способствуют расширению кругозора студента и готовят его к успешной сдаче зачета.

1. Содержание и задачи современной гистологии, эмбриологии, их значение в биологии. Основные этапы развития гистологии. Характеристика основных отечественных гистологических школ в XIX веке. История отечественной эмбриологии и её основоположники.
2. Современный период в развитии гистологии и эмбриологии. Видные отечественные морфологические школы. Методы исследования в гистологии и эмбриологии. Современные методы объективной качественной и количественной оценки гистологических препаратов. Задачи и методы эмбриологии. Сравнительная

- эмбриология как основа для понимания эмбрионального развития человека. Онто - и филогенез.
3. Типы яйцевых клеток. Филогенетическая обусловленность появления вторично изолецитальных яйцевых клеток у млекопитающих и человека.
 4. Сперматогенез и овогенез. Сравнительная характеристика.
 5. Особенности развития ранних стадий зародыша млекопитающих. Дробление, образование трофобласта и эмбриобласта. Процесс гаструляции, образование провизорных органов и их значение. Функциональное значение провизорных органов (зародышевых оболочек) человека: амниотической оболочки, желточного пузырька, аллантаоиса и хориона. Дифференцировка последнего на гладкий и ворсинчатый. Связь зародыша с телом матери у млекопитающих и человека. Типы плацент. Плацента человека.
 6. Генетическая и морфофункциональная классификация тканей. Возрастные особенности, изменения тканей.
 7. Особенности строения желёз различного происхождения.
 8. Лейкоцитарная формула и её особенности на разных этапах онтогенеза.
 9. Этапы кроветворения в эмбриональном и постэмбриональном периодах развития и их биологическое значение. Взаимоотношения стромальных и кроветворных элементов.
 10. Эритропоэз и тромбоцитопоэз в эмбриональном и постнатальном периодах. Лейкоцитопоэз в эмбриональном и постнатальном периодах.
 11. Макрофагическая система организма. Роль отечественных учёных (И.И.Мечников, А.А.Максимов, А.А.Заварзин, В.Г.Елисеев) в развитии учения о соединительных тканях.
 12. Участие клеток крови и соединительной ткани в иммунных реакциях организма. Макрофаги, Т -, В-лимфоциты, плазматические клетки. Их строение, функциональное значение.
 13. Костные ткани, их гистогенез регенерация и возрастные изменения.
 14. Структурные основы мышечного сокращения, регенерация мышечной ткани.
 15. Гистогенез и регенерация тканевых элементов нервной системы.
 16. Миелиновые и безмиелиновые нервные волокна. Строение и функции. Процесс миелинизации.
 17. Нервные окончания. Классификация и морфофункциональная характеристика.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Имеется специализированная аудитория оснащенная стендами, макетами. Имеются препараты многих одноклеточных на предметных стеклах (амёбы, трипаносомы, малярийные плазмодии и др.), многоклеточных, заспиртованных в стеклянных сосудах (беззубка, дождевой червь и др.) и сухие экземпляры в специальных коробках (речной рак, медузы и др.)

Наряду с образцами по всем предметам имеются демонстрационные плакаты на картонной основе (более 50 штук). Как образцы всех видов беспозвоночных, так и

плакаты используются при проведении лабораторного практикума и лекционного курса.

При проведении последнего используются мультимедийные средства, демонстрационные приборы, слайды. Имеются учебные и бинокулярные микроскопы, которые требуют обновления.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение (модуля)

Рекомендуемая литература

а) основная

1. Гистология, эмбриология, цитология [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Под ред. Э.Г.Улумбекова, Ю.А.Челышева. - 3-е изд. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421307.html>
2. Скрипченко, Л.С. Практические работы по курсу "Цитология" : методические разработки для студентов / Л. С. Скрипченко ; ВлГУ, Кафедра ботаники, зоологии и экологии. — Владимир : ВлГУ, 2013. — 48 с. <URL:<http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3394/1/01265.pdf>>.
3. "Цитология: Учебник для бакалавров по направлению подготовки "Педагогическое образование и Биология" [Электронный ресурс] / Н.С. Стволинская. - М. : Прометей, 2012." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785704223542.html>
4. "Гистология, эмбриология, цитология [Электронный ресурс] / "Ю. И. Афанасьев; Н. А. Юрина; Я. А. Винников; А. И. Радостина; Ю. С. Ченцов" - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429525.html>
5. "Гистология, цитология и эмбриология: атлас [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Гемонов, Э.А. Лаврова; под ред. члена-кор. РАН С.Л. Кузнецова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426746.html>

б) дополнительная

1. Верещагина, В. А. Основы общей цитологии : учебное пособие для вузов / В. А. Верещагина. — 3-е изд., стер. — Москва : Академия, 2009. — 172 с.— ISBN 978-5-7695-5856-6.
2. Гистология. Схемы, таблицы и ситуационные задачи по частной гистологии человека [Электронный ресурс] : учебное пособие / Виноградов С.Ю., Диндяев С.В., Криштоп В.В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970423868.html>
3. Каменский, А. А. Биология. Общая биология: 10 - 11 классы : учебник для общеобразовательных учреждений / А. А. Каменский, Е. А. Криксунов, В. В. Пасечник. — 5-е изд., стер. — Москва : Дрофа, 2009. — 367 с. : цв. ил., табл. — ISBN 978-5-358-07000-4.

в) ПО и интернет-ресурсы

1. Открытая Биология 2.5. № 67. ООО «Физикон»
2. Эволюционная лаборатория (ЭВОЛАБ), 9 -11 кл., ЗАО «1С». ИИСС.
3. Общая биология 11 кл. И.Н. Пономарёва и др. ЦОР
4. [http:// www.edu.ru](http://www.edu.ru) - "Российское образование" - федеральный портал
Ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений. Государственные образовательные стандарты. Нормативные документы в области образования. Информация о международных грантах и программах

07000-4.

в) ПО и интернет-ресурсы

1. Открытая Биология 2.5. № 67. ООО «Физикон»
2. Эволюционная лаборатория (ЭВОЛАБ), 9-11 кл., ЗАО «1С», ИИСС.
3. Общая биология 11 кл. И.Н. Пономарёва и др. ЦОР
4. [http:// www.edu.ru](http://www.edu.ru) - "Российское образование" - федеральный портал
Ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений. Государственные образовательные стандарты. Нормативные документы в области образования. Информация о международных грантах и программах
5. http://yaca.yandex.ru/yaca/cat/Science/Higher_Education/ - Яндекс. Каталог. Высшее образование

г) Периодические издания

Журнал «Биология в школе» <http://period.vlib.by/index.php/24-journals-category/1107-biologila-v-shkole-journal>

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 44.03.05. Педагогическое образование _____

Рабочую программу составил к.б.н., доцент кафедры биологического и географического образования ПИ ВлГУ Л.С. Скрипченко _____
(ФИО, подпись)

Рецензент
(представитель работодателя) _____
подпись) *к.б.н. Е.В. Мещеряков* _____
(место работы, должность, ФИО, _____)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
Протокол № 15 от 23.06.2016 года
Заведующий кафедрой Е.П. Грачева _____
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления «Педагогическое образование» _____
Протокол № 5 от 29.08.2016 года
Председатель комиссии директор ПИ М.В. Артамонова _____
(ФИО, подпись)