

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра Биологии

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина	Цитогенетика
Специальность (код, название)	<i>Биоинженерия и биоинформатика</i>
Курс	2
Семестр	4

Уфа 2023

Рецензенты:

1. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики – обособленного структурного подразделения ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис

2. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель наук РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов

Авторы: Кочетова О.В., Викторова Т.В..

Утверждение на заседании № _____ кафедры _____ (название)
от « _____ » _____ 2022 г

Авторы:

Кочетова О.В., Викторова Т.В.,

Утверждение на заседании кафедры биологии
от «14» апреля 2023 г., протокол №11

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА №1

1. Тема:

Структурно-функциональная организация хромосом в разные периоды клеточного цикла.

Цель изучения темы: состоит в формировании знаний о закономерностях иерархической организации живого, необходимо для формирования представлений о свойствах живых систем, о разных формах существования живого, об общих закономерностях структурно-функциональной организации всего живого. Изучение строения хромосом необходимо для выявления отклонений от нормы, которые влияют на психосоматическое здоровье человека.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен знать:

- структурно-функциональную организацию и функционирование генома прокариот и генома эукариот;
- уровни укладки хромосом;
- строение хромосом

Для формирования профессиональных компетенций студент должен уметь:

применять результаты цитогенетического анализа для диагностики хромосомных синдромов;

- обучение важнейшим методам цитогенетического анализа наследственного материала человека, микрофотографирования и анализа структуры и хромосом;
- готовить временные препараты для микрофотографического анализа;
- проводить микрофотографический анализ препаратов при малом и большом увеличении светового микроскопа;
- интерпретировать результаты микрофотографического анализа.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен владеть:

- компетенциями: ПК-2, ОПК-2.

Задания по самостоятельной внеаудиторной работе обучающихся по теме занятия:

Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспекта лекций №1 по теме: «Основные этапы в развитии цитогенетики. Структурная организация хромосом. Цитогенетическая номенклатура,

аббревиатура, терминология и классификация» рекомендуемой учебной литературы.

1. Ответить на вопросы для самоконтроля:

2. Основные этапы в развитии цитогенетики.
3. Основные методы цитогенетики.
4. Структурная организация хромосом.
5. Эухроматин и гетерохроматин. Конститутивный и факультативный хроматин.
6. Половой хроматин. Эффект положения.
7. Цитологические механизмы репликации. Синтез ДНК и удвоение хромосом. Асинхронный характер репликации хромосом и их районов. Единицы репликации и репликоны. Регуляция и генетический контроль репликации.
8. Роль ядерной оболочки в репликации ДНК.
9. Цитогенетические аспекты транскрипции.
10. Гигантские хромосомы как модель изучения транскрипционной активности. Хромосомы типа "ламповых щеток". Функционально активные локусы хромосом: междиски, пуффы, кольца Бальбиани, петли, ядрышковый организатор.
11. Хромомерная организация хромосом, феномен и генетический смысл. ДНК в хромомере. Роль хромосом в процессе дифференцировки. Пуффинг в онтогенезе.
12. Морфология хромосом различных видов организмов.
13. Клеточный цикл и его периодизация.
14. Митоз.
15. Генетический контроль митоза.
16. Хромосомы эукариот во время клеточного цикла.
17. Молекулярная организация митотической хромосомы.
18. Надклеточный контроль клеточного деления, роста и апоптоза.
19. Гены клеточного цикла и онкогенез.
20. Мейоз.
21. Методы исследования клеточного цикла.
22. Кариотип.
23. Цитологические характеристики кариотипа.
24. Организация кариотипа.
25. Видовые и индивидуальные характеристики кариотипа.
26. Критерии морфометрического метода анализа.
27. Цитогенетическая номенклатура, аббревиатура, терминология и классификация

Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по

дисциплине:

- Написать конспект
- Подготовиться к тестированию
- Подготовиться к текущему контролю

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной аудиторной работе по данной теме:

- Реферативное сообщение.
- Интернет-тестирование

Рекомендуемая литература (см. приложение)

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА №2

1. Тема:

Хромосомные и геномные мутации. Хромосомные болезни и хромосомные синдромы.

Цель изучения темы - понимание особенностей хромосомных мутаций, механизма возникновения хромосомных перестроек у человека.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен знать:

- хромосомный уровень организации;
- классификацию хромосомных мутация;
- механизмы возникновения хромосомных перестроек;
- возможные фенотипические проявления.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен уметь:

- применять знания в практической медицине.
- определять кариотип в норме и при хромосомных перестройках мутациях.
- решать типовых и ситуационных задач при нерасхождению хромосом.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен владеть:

- компетенциями: ПК-2, ОПК-2..

Задания по самостоятельной внеаудиторной работе обучающихся по теме занятия:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций №2, №3, №4 по темам «Кариотип человека в норме и при патологии. Хромосомные мутации, механизм их возникновения и возможные фенотипические проявления», «Геномные мутации, классификация. Хромосомные болезни человека, обусловленные нарушениями числа аутосом», «Хромосомные синдромы, обусловленные нарушениями числа половых хромосом» и рекомендуемой учебной литературы и поисковых систем интернет-ресурсов.

2. Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Структурно-функциональные преобразования хроматина в разные фазы клеточного цикла.
2. Цитологические механизмы сегрегации, рекомбинации, конъюгации хромосом в клеточном цикле.
3. Генетическая рекомбинация в митозе и мейозе.

4. Конъюгация хромосом.
5. Синаптонемальный комплекс.
6. Ультраструктурные особенности и биохимическая организация, преобразования в мейозе.
7. Изменения хромосомного набора.
8. Механизмы возникновения перестроек хромосом.
9. Хромосомные и хроматидные aberrации.
10. Делеции и дупликации генетического материала, их возникновение на стадиях митоза и мейоза.
11. Инверсии, цитологические приемы выявления. Эволюционное значение.
12. Транслокации. Сестринские хроматидные обмены. Численные изменения хромосом. Полиплоидии: эуплоиды, гаплоиды, триплоиды, тетраплоиды. Использование полиплоидии в селекции. Дополнительные хромосомы (В-хромосомы).
13. Синдромы человека, обусловленные нарушениями числа половых хромосом.
14. Механизм возникновения хромосомных синдромов.
15. Методы изучения геномных мутаций.

3. Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине:

- Написать конспект
- Подготовиться к тестированию
- Подготовиться к текущему контролю

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной аудиторной работе по данной теме:

- Реферативное сообщение.
- тестирование

Рекомендуемая литература (см. приложение)

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА №3

1. Тема:

Цитогенетический анализ. Молекулярная цитогенетика. Современные методы изучения хромосом и кариотипа.

Цель изучения темы - получить знания о практическом значении диагностики полового хроматина. Изучить основные методы цитогенетического анализа. Понимать суть приготовления препаратов. Изучить основные этапы приготовления препаратов метафазных хромосом. Изучить основные способы окраски препаратов метафазных хромосом для анализа кариотипа. Изучить этапы приготовления, окраски, анализа препаратов метафазных хромосом на основе рутинной окраски. Изучить возможности использования рутинной окраски в исследовании кариотипа человека в норме и патологии.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен знать:

- понятие половой хроматин.
- методы экспресс-диагностики полового хроматина.
- методы цитогенетического анализа: прямые и косвенные;
- этапы приготовления препаратов метафазных хромосом.
- методы и этапы приготовления хромосомных препаратов, микроскопический анализ метафазных пластин, используемые в классической цитогенетике
- методы окраски препаратов метафазных хромосом,
- Денверскую номенклатуру хромосом человека
- методы приготовления и окраски хромосомных препаратов методом рутинной окраски
 - анализ метафазных пластин, окрашенных методом рутинной окраски
 - возможности использования рутинного метода окраски метафазных для анализа кариотипа в норме и патологии
 - особенности кариотипа при хромосомной патологии человека
- современные методы микроскопии, используемые в цитогенетических исследованиях,
- особенности устройства современных микроскопов,
- возможности использования метода дифференциальной окраски метафазных хромосом для анализа кариотипа в норме и патологии,
- Парижскую номенклатуру хромосом.
- группы методов анализа хромосом с применением молекулярных зондов;
- методы приготовления и окраски хромосомных препаратов
 - возможности использования флюоресцентной гибридизации in situ для анализа кариотипа в норме и патологии

Для формирования профессиональных компетенций студент должен уметь:

- готовить препараты;

- анализировать препараты;
 - применять знания о диагностике заболеваний, связанных с изменением числа половых хромосом – У и Х.
 - готовить и окрашивать препараты метафазных хромосом,
 - анализировать препараты метафазных хромосом,
 - готовить препараты метафазных хромосом, окрашенных методом рутинной окраски;
 - анализировать препараты метафазных хромосом, окрашенных методом рутинной окраски
 - пользоваться специальной терминологией,
 - пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет
- описать основные этапы FISH-анализа;
- характеризовать типы ДНК-зондов и область их применения;
 - применить запись результатов молекулярно-цитогенетического анализа согласно международной цитогенетической номенклатуре.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен владеть:

- компетенциями: ПК-2, ОПК-2.

Задания по самостоятельной внеаудиторной работе обучающихся по теме занятия:

Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций №5, №6 по теме «Цитогенетические методы антропогенетики (экспресс-метод анализа полового хроматина, прямые и косвенные методы цитогенетического анализа). Этапы приготовления препаратов метафазных хромосом», «Классические и современные методы цитогенетического анализа. Молекулярная цитогенетика. Возможности использования методов цитогенетического анализа в практической медицине» и рекомендуемой учебной литературы и поисковых систем интернет-ресурсов.

Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Основы цитогенетического анализа.
2. Экспресс-методы определения полового хроматина.
3. Экспресс-метод определения Х хромосомы
4. Экспресс-метод определения У хромосомы
5. Прямые и непрямые методы культивирования хромосом.
6. Этапы культивирования.
7. Цитологические характеристики кариотипа.
8. Цитогенетическая номенклатура, аббревиатура, терминология.
9. Классификации хромосом

10. Денверская классификация хромосом.
11. Методы окрашивания препаратов метафазных хромосом.
12. Рутинная окраска хромосом, практическое применение данной окраски при анализе кариотипа в норме и патологии.
13. Современная световая микроскопия и ее возможности в анализе препаратов метафазных хромосом в норме и патологии.
14. Методы окрашивание препаратов метафазных хромосом для световой микроскопии.
15. Современные красители, используемые в цитогенетических исследованиях.
16. Особенности кариотипа при хромосомной патологии, выявляемой с использованием рутинной окраски.
17. Современные методы микроскопии.
18. Особенности устройства современных микроскопов.
19. Дифференциальная окраска хромосом.
20. Парижская номенклатура хромосом человека.
21. Особенности микроскопического анализа препаратов метафазных хромосом на основе дифференциальной окраски.
22. Люминесцентная микроскопия и ее возможности для цитогенетических исследований.
23. Конфокальная микроскопия.
24. Специальные методы окрашивания и анализа хромосом.
25. Лазерная сканирующая микроскопия.
26. 3D и 4 D –микроскопия
27. Ядрышковый организатор и его функции в клетке.
28. Избирательная окраска хромосом. Возможности использования С. Ag-окраски в цитогенетических исследованиях. Определения ядрышковых организаторов на интерфазных хромосомах. Выявление ядрышковых организаторов в гистопатологии.
29. Основы молекулярной цитогенетики. Возможности молекулярной цитогенетики. Объект и материал исследования молекулярной цитогенетики. Метафазная и интерфазная молекулярная цитогенетика.
30. Гибридизация ДНК *in situ*. Типы ДНК-зондов и область их применения.
31. Флюоресцентная гибридизация *in situ* (англ. – Fluorescence In Situ Hybridization – FISH). Прямая и непрямая детекция. Основные этапы FISH-анализа.
32. Модификации FISH-метода и новые стратегии молекулярно-цитогенетического анализа: супрессорная гибридизация *in situ*, синтез ДНК *in situ* с помощью олигонуклеотидных праймеров, мультицветная FISH, «обратная» гибридизация, гибридизация в условиях различной жесткости, сравнительная геномная гибридизация, методы цветного

сегментирования хромосом, Fiber-FISH.

33. Форма записи результатов молекулярно-цитогенетического анализа согласно международной цитогенетической номенклатуре.
34. Хромосомные патологии, выявляемые молекулярной цитогенетикой.
35. ДНК-пробы в двух и трехмерной FISH.
36. Сбалансированные и несбалансированные транслокации, дополнительные маркерные хромосомы неизвестной природы, дицентрические хромосомы, некоторые микродупликаций, микроделеций и инсерций и методы их обнаружения.

Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине:

- Написать конспект
- Подготовиться к тестированию
- Подготовиться к текущему контролю

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной аудиторной работе по данной теме:

- Реферативное сообщение
- тестирование

Рекомендуемая литература (см. приложение)

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА №4

1. Тема:

Возможности современного цитогенетического анализа в медицине.

Цель изучения темы состоит в формировании знаний об основах медико-генетического консультирования и пренатальной диагностики аномалий плода, вызванных хромосомными нарушениями

Для формирования профессиональных компетенций студент должен знать:

- цели, задачи, этапы медико-генетического консультирования,
- методы современной неинвазивной и инвазивной пренатальной диагностики в выявлении хромосомных нарушений плода,
- показания для проведения пренатальной диагностики и оценки риска развития хромосомных аномалий плода.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен уметь:

- описать этапы медико-генетического консультирования;
- описать перспективы использования неинвазивных и инвазивных методов пренатальной диагностики ;
- владеть навыками решения типовых и ситуационных задач.
- пользоваться специальной терминологией,
- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет

Для формирования профессиональных компетенций студент должен владеть:

- компетенциями: ПК-2, ОПК-2.

Задания по самостоятельной внеаудиторной работе обучающихся по теме занятия:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспекта лекции №7 темы «Медико-генетическое консультирование и пренатальная диагностика аномалий плода, вызванных хромосомными нарушениями» и рекомендуемой учебной литературы и поисковых систем интернет-ресурсов

Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Основы медико-генетического консультирования.

2. Цели и задачи медико - генетического консультирования.
3. Этапы медико-генетического консультирования.
4. Современные методы пренатальной диагностики.
5. Неинвазивные методы пренатальной диагностики.
6. ДОТ-тест - неинвазивный пренатальный анализ свободной ДНК плода в крови матери для выявления наиболее часто встречающихся хромосомных нарушений плода (синдром Дауна, синдром Патау, синдром Эдвардса, синдром Клайнфельтера, синдром Шершевского-Тернера).
7. Инвазивные методы пренатальной диагностики (хорионбиопсия, амниоцентез, кордоцентез).
8. Оценка генетического риска формирования наследственной патологии плода.

Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине:

- Написать конспект
- Подготовиться к тестированию
- Подготовиться к текущему контролю

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной аудиторной работе по данной теме:

- Реферативное сообщение
- тестирование

Рекомендуемая литература (см. приложение)

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА №5

Тема: Подготовка к промежуточному контролю по дисциплине
«ЦИТОГЕНЕТИКА»

Систематизировать знания, полученные при изучении дисциплины «Цитогенетика».

Для формирования профессиональных компетенций студент должен знать:

- Основы и методы цитогенетики
- Использование достижений цитогенетики в разных областях медицины.
- Роль цитогенетики в развитии инновационного направления медицины будущего.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен уметь:

- пользоваться специальной терминологией,
- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет

Для формирования профессиональных компетенций студент должен владеть:

- компетенциями: ПК-2, ОПК-2.

Вопросы для итогового занятия

Вопросы для самоподготовки:

1. Структурная организация хромосом в зависимости от фазы клеточного цикла (хроматин, метафазная хромосома). Уровни укладки хромосом.
2. Строение метафазной хромосомы и динамика ее структуры в разные периоды клеточного цикла. Понятие о гетерохроматине (конститутивном, факультативном) и эухроматине.
3. Морфология хромосом. Кариотип человека. Денверская классификация и Парижская номенклатура хромосом человека.
4. Периодизация и характеристика клеточного цикла.
5. Особенности человека как объекта генетических исследований.
6. Методы изучения генетики человека: цитогенетический метод (характеристика, цель, задачи). Этапы приготовления препаратов метафазных хромосом.
7. Морфология половых хромосом человека. Закономерности наследования нормальных и патологических признаков, сцепленных с половыми хромосомами (примеры).

8. Генетика пола. Механизмы определения пола. Дифференцировка пола в процессе эмбрионального и постнатального развития человека.
Первичные и вторичные половые признаки.
9. Синдромы, связанные с аномалиями числа половых хромосом у человека (классификация, особенности кариотипа, краткая характеристика).
10. Синдромы, связанные с аномалиями структуры и числа аутосом у человека (классификация, особенности кариотипа, краткая характеристика).
11. Изменчивость – универсальное свойство живого. Классификация и виды изменчивости.
12. Хромосомные мутации, их классификация. Причины и механизмы возникновения хромосомных мутаций.
13. Наследственные болезни человека, обусловленные хромосомными мутациями.
14. Геномные мутации, их классификация, причины и механизмы их возникновения.
15. Наследственные болезни человека, обусловленные изменением числа хромосом.

Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине:

- Написать конспект
- Подготовиться к тестированию
- Подготовиться к итоговому контролю

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной аудиторной работе по данной теме:

- реферативное сообщение
- тестирование

Приложение

Литература (см. Приложение)

Основная литература

п/ №	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Иммунология. Практикум : клеточные, молекулярные и генетические методы исследования : учебное пособие, рек. М-вом образ. и науки РФ ГОУ ВПО "Моск. мед. акад. им. И. М. Сеченова" для студ. учрежд. высш. проф. образования	под ред.: Л. В. Ковальчука, Г. А. Игнатъевой, Л. В. Ганковской	Гэотар Медиа, 2014	1	
2	Биология: Учебное пособие, рек. УМО.- М.: – 289 с.	Викторова Т.В., Асанов А.Ю.	Изд. «Академия», 2013.	Неограниченный доступ	
3	Биология. Учебник для студентов высших учебных заведений.	Н,В,Чебышев	М.: ООО «Изд-во Медицинское информационное агентство». – 2016	Неограниченный доступ	

Дополнительная литература

п/ №	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Дородовая профилактика генетической патологии плода : руководство	Акуленко, Л. В.	М. : ГЭОТАР-МЕДИА, 2013.	1	
2	Хромосома эукариотической клетки	Босток К.	М: Мир, 1981	1	
3	Цитология и общая гистология	Быков В.Л.	СПб.: СОТИС, 2002	1	
4	Геномика – медицине.	В.И. Иванов, Л.Л. Киселев	М.: «Академкнига», 2005	1	
5	Наследственные синдромы и медико-генетическое консультирование: Атлас-справочник.	Козлова С.И., Демикова Н.С.	М., 2007.	1	
6	Атлас хромосом постоянных клеточных линий человека и животных	Мамаева С.Е.	М.: Научный мир, 2002.	1	
7	Патологическая анатомия генома человека	Пузырев В.П., Степанов А.В..	Новосибирск, 1997.	1	
8	Общая цитология	Ченцов Ю.С.	М., 2009	1	
9	Энциклопедия редких болезней : справочное	Чучалин, А.Г.	М. : Литтерра : ГЭОТАР-МЕДИА,	1	

	издание		2014.	
10	Геномные и хромосомные болезни центральной нервной системы : молекулярные и цитогенетические аспекты : научное издание	Юров, И. Ю.	М. : МЕДПРАКТИКА-М, 2014.	1

Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

1. <http://www.pubmedcentral.nih.gov> - U.S. National Institutes of Health (NIH). Свободный цифровой архив журнальных публикаций по результатам биомедицинских научных исследований.
2. <http://medbiol.ru> - Сайт для образовательных и научных целей.
3. <http://www.biochemistry.org> - Сайт Международного биохимического общества (The International Biochemical Society).
4. <http://www.clinchem.org> - Сайт журнала Clinical Chemistry. Орган Американской ассоциации клинической химии - The American Association for Clinical Chemistry (ААСС). (Международное общество, объединяющее специалистов в области медицины, в сферу профессиональных интересов которых входят: клиническая химия, клиническая лабораторная наука и лабораторная медицина).
5. <http://biomolecula.ru/> - биомолекула - сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.
6. <https://www.merlot.org/merlot/index.htm> - MERLOT - Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching.
7. www.elibrary.ru - национальная библиографическая база данных научного цитирования (профессиональная база данных)
8. www.scopus.com - крупнейшая в мире единая реферативная база данных (профессиональная база данных)
9. www.pubmed.com - англоязычная текстовая база данных медицинских и биологических публикаций (профессиональная база данных).

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование	Описание	Кол-во	Поставщик	Где установлено
1.	Права на программу для ЭВМ корпоративная лицензия на специальный набор программных продуктов Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprase	Операционная система Microsoft Windows + офисный пакет Microsoft Office	200	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета

2.	Права на программу для ЭВМ набор веб-сервисов, предоставляющих доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office для образования Microsoft Office 365 A5 for faculty - Annually	Организация ВКС Microsoft Teams	25	ООО «Софтлайн Трейд»	Лекционные аудитории и Кафедры подразделения Университета
3.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты персональных компьютеров Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления	Антивирусная защита (российское ПО)	1750	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервера, кафедры и подразделения Университета
4.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License	Антивирусная защита (российское ПО)	450	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
5.	Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение МойОфис Стандартный	Офисный пакет (российское ПО)	120	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
6.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений Астра Linux Common Edition	Операционная система (российское ПО)	40	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
7.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации SkyDNS	Фильтрация интернет-контента (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
8.	Права на программу для ЭВМ Система для организации и проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов Mirapolis Virtual Room	Организации веб-конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
9.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения Русский Moodle 3KL	Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе
10.	Права на программу для ЭВМ "АИС «БИТ: Управление вузом»"	Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО)	1	Компания «Первый БИТ»	Сервер
11.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения» (неогр. кол-во пользователей)	Корпоративный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Сервер
12.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт»	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
13.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»		1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе