

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленский государственный университет»

Кафедра теории и методики начального образования

«Утверждаю»

Проректор по учебно-
методической работе

_____ Устименко Ю.А.
«03» сентября 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины
Б1.О.18 Основы генетики**

Направление подготовки: **44.03.03 Специальное (дефектологическое) образование**

Направленность (профиль): **Логопедия**

Форма обучения – заочная

Курс – 2

Семестр – 3

Всего зачетных единиц – 3, часов – 108

Форма отчетности: зачет – 3 семестр

Программу разработал

кандидат биологических наук, доцент Березкина Г.В.

Одобрена на заседании кафедры

«26» августа 2020 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой _____ Варнаева А.Е.

Смоленск
2020

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.О.18 «Основы генетики» относится к обязательной части ОП по направлению подготовки 44.03.03 «Специальное (дефектологическое) образование», направленность (профиль): «Логопедия».

Она важна для эффективной реализации образовательного и коррекционно-развивающего процесса с обучающимися с нарушением речи. Ее материалы являются основой для глубокого изучения таких дисциплин как «Физиология и гигиена с основами патологии органов слуха, зрения, речи», «Основы невропатологии и психопатологии», «Клиника интеллектуальных нарушений», «Технологии инклюзивного образования», «Логопедическая работа с детьми с комплексными нарушениями развития», «Логопедия», «Логопатопсихология», «Психолого-педагогическая диагностика и консультирование детей с ОВЗ», «Логопедическая работа с детьми раннего возраста», «Организация учебно-исследовательской работы». Она важна также для правильной организации работы студентов в период педагогической практики, при выполнении и защите ВКР.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.	Знать: <ul style="list-style-type: none">- историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и в развитии обучающихся с нарушением речи;- медико-биологические, клинические и филологические основы профессиональной деятельности педагога- дефектолога;- содержание общего образования обучающихся с нарушением речи;- теорию и практику, принципы, методы и технологии организации коррекционно-развивающего процесса. Уметь: <ul style="list-style-type: none">- использовать междисциплинарные знания для разработки и планирования образовательного и коррекционно-развивающего процессов с обучающимися с нарушением речи разных возрастных групп и разной степенью выраженностью нарушения;- использовать междисциплинарные знания для организации, анализа и оценки результатов образовательного и коррекционно-развивающего процесса с обучающимися с нарушением речи;- использовать междисциплинарные знания для адекватной оценки особенностей и динамики развития обучающихся с нарушением речи. Владеть: <ul style="list-style-type: none">- умением применять медико-

	<p>биологические, клинические и филологические, естественнонаучные знания для разработки и реализации образовательного и коррекционно-развивающего процесса с обучающимися с нарушением речи;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами применения междисциплинарного знания в процессе разработки и проведения мониторинга учебных достижений обучающихся с нарушением речи; - навыками отбора и применения методов и технологий организации образовательного и коррекционно-развивающего процесса в соответствии с поставленными задачами; - навыками применения междисциплинарных знаний в процессе формирования различных видов деятельности обучающихся с нарушением речи.
<p>ПК-4 Способен проводить логопедическое обследование обучающихся с целью выявления нарушений речи и других когнитивных функций, разработки и реализации программы логопедической работы.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - содержание и требования к проведению логопедического обследования обучающихся; - способы разработки программы обследования; - инструментарий, методы диагностики и оценки показателей уровня и динамики развития ребенка. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать программу логопедического обследования, определять показатели развития ребенка, отбирать и/или разрабатывать инструментарий; - проводить логопедическое обследование обучающихся; - интерпретировать результаты обследования и делать выводы об особенностях развития обучающегося и использовать их для разработки программы логопедической работы; - оформлять психолого-педагогическую характеристику обучающегося; - формулировать заключения и рекомендации. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами применения методов диагностики и оценки уровня и динамики развития ребенка с нарушением речи с использованием системы показателей; - навыками использования результатов

3. Содержание дисциплины

Введение. Предмет и задачи курса. Краткая история генетики как науки. Генетика и медицина. Генетика и педагогика.

Материальные и цитологические основы наследственности.

Хромосомная теория наследственности. Хромосома как носитель генетической информации, ее химический состав, ультраструктурная организация, морфология на разных стадиях клеточного цикла.

Методы изучения хромосом. Номенклатура хромосом человека.

Клеточный цикл. Митоз и мейоз, их морфология, биологическое и генетическое значение.

Теория гена. Ген как участок ДНК. Генетический код. Функции и свойства гена. Геном человека.

Основные понятия и положения современной генетики. Законы наследственности.

Закономерности наследования при моногибридном, дигибридном и полигибридных скрещиваниях, установленные И. Г. Менделем. Взаимодействие аллельных генов.

Закономерности сцепленного наследования.

Взаимодействие неаллельных генов, его сущность и типы. Плейотропное действие генов.

Генетика пола. Половые хромосомы. Наследование признаков, сцепленных с полом.

Цитоплазматическое наследование. Плазмон.

Некоторые методы исследования, используемые в генетике человека.

Метод дерматоглифики. Цитогенетические методы.

Клинико-генеалогический метод. Родословная: правила и порядок (этапы) ее составления, использование.

Популяционно-статистический метод.

Близнецовый метод (метод сиблингов), его практическое значение.

Онтогенетические (биохимические) методы, их сущность и использование в генетике человека.

Иммуногенетические методы. Наследование групп крови.

Молекулярно-генетические методы. Некоторые современные направления молекулярно-генетических исследований. Секвенирование ДНК. Генная инженерия.

Проблемы медицинской генетики. Наследственные болезни человека, их многообразие, классификация. Основные направления в лечении наследственных патологий. Отдельные виды профилактики наследственных болезней. Медико-генетическое консультирование в группах риска. Методы пренатальной диагностики.

Роль генетических факторов в возникновении расстройств речи у детей. Моносимптоматические и синдромальные расстройства речи и их этиология.

Роль генетических факторов в возникновении заболеваний у детей.

Наследование психических болезней у человека. Наследственные формы интеллектуальных нарушений. Генетика эмоционально-личностных расстройств и девиантного поведения.

Наследственные формы нарушений опорно-двигательного аппарата.

Наследственные патологии органов слуха.

Наследственные формы глухоты и тугоухости в детском возрасте.

Наследственные патологии органов зрения.

Генетически обусловленные формы детской слепоты и слабовидения.

4. Тематический план

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий				
			лекции	семинары	практические занятия	лабораторные занятия	самостоятельная работа
1.	Введение.	2					2
2.	Материальные и цитологические основы наследственности.	6,25	0,25	–	–	–	6
3.	Теория гена.	6,25	0,25	–	–	–	6
4.	Основные понятия и положения современной генетики. Законы наследственности.	18,5	1,5	–	2	–	15
5.	Цитоплазматическое наследование.	4	–	–	–	–	4
6.	Некоторые методы исследования, используемые в генетике человека.	18	–	–	2	–	16
7.	Проблемы медицинской генетики. Медико-генетическое консультирование	22	1	–	1	–	20
8.	Роль генетических факторов в возникновении расстройств речи.	10	1	–	1	–	8
9.	Роль генетических факторов в возникновении заболеваний у детей.	17	4	–	2	–	15
Контроль		4	–	–	–	–	4
Итого		108	4	–	8	–	96

5. Виды образовательной деятельности

Занятия лекционного типа

Лекция 1. Материальные и цитологические основы наследственности. Природа и функции гена. Основные понятия и положения современной генетики.

Вопросы лекции

1. Хромосомная теория наследственности. Хромосома как носитель наследственной информации. Цитогенетический метод в генетике человека.
2. Чисто хромосом в клетках на разных стадиях клеточного цикла.
3. Современные представления о гене как участке ДНК (РНК у некоторых вирусов). Генетическая организация. Функции гена. Геном.
4. Основные свойства гена.
5. Геном человека.
6. Законы наследственности. Закономерности наследования при моногибридном скрещивании. Генетическая символика. Правила записи генетических схем (схем скрещивания и схем родословных). Законы И.Г. Менделя.
7. Закон Т.Х. Моргана.
8. Хромосомная теория определения пола. Наследование признаков, сцепленных с полом.

Лекция 2. Проблемы медицинской генетики. Роль генетических факторов в возникновении расстройств речи.

Вопросы лекции

1. Понятия *наследственная патология, врожденная патология, этиология, патогенез; диагностика и лечение* наследственных болезней.
2. Классификация наследственных болезней: собственно наследственные заболевания, заболевания с наследственной предрасположенностью; собственно наследственные болезни – моногенные, хромосомные (собственно хромосомные и геномные). Полигенные (мультифакторные) патологии человека.
3. Роль генетических факторов в возникновении патологий речи.
4. Медико-генетическое консультирование в группах риска.

Занятия семинарского типа (практические занятия)

Практическое занятие 1. Законы наследственности

Содержание занятия

1. Беседа о закономерностях наследования, установленных И.Г. Менделем.
2. Решение задач (учебно-методическое пособие: с. 20–28, выборочно).
3. Беседа о наследовании несцепленных и сцепленных неальтернативных признаков.
4. Решение задач (учебно-методическое пособие: с. 31–35, выборочно).
5. Беседа о наследовании признаков, сцепленных с полом.
6. Решение задач (учебно-методическое пособие: с. 45–49, выборочно).

Практическое занятие 2. Некоторые методы исследования, используемые в генетике человека

Содержание занятия

1. Краткая беседа об особенностях генетики человека как науки.
2. Решение задач по близнецовому методу (учебно-методическое пособие: с. 54–55, выборочно).
3. Решение задач по популяционному методу
Анализ родословных (учебно-методическое пособие: с. 26–28, 33, 38, выборочно).

Практическое занятие 3. Проблемы медицинской генетики. Медико-генетическое консультирование. Роль генетических факторов в возникновении расстройств речи

Содержание занятия

1. Беседа об основных понятиях темы «Медико-генетическое консультирование».
2. Ознакомление с материалами таблицы «Тератогенные терминационные периоды для разных органов человека» (Асанов А.Ю., Демикова Н.С., Морозов С.А. Основы генетики и наследственные нарушения развития у детей.– М.: Академия, 2003: с. 168).
3. Изучение и анализ методов пренатальной диагностики (по методическим материалам).
Запись данных в тетрадь.
4. Изучение и анализ результатов обследования детей с нарушениями речи (синдромы Блоха–Сульцберга, Вильямса, ломкой X-хромосомы, Дауна; по: *Мастюкова Е.М., Московкина А.Г.* Основы генетики: Клинико-генетические основы коррекционной педагогики и специальной психологии: учебное пособие для студ. пед. высш. учеб. заведений / под общ. ред. В. И. Селиверстова, Б. П. Пузанова. – М.: ГИЦ ВЛАДОС, 2011).

Практическое занятие 4. Роль генетических факторов в возникновении заболеваний у детей

Содержание занятия

1. Изучение и анализ результатов обследования детей с умственной отсталостью (синдромы «ломкой» X-хромосомы, Вильямса, Барде–Бидля, Гольтца, Корнелии де Ланге, Прадера–Вилли, Ангельмана, Дауна; по: *Мастюкова Е.М., Московкина А.Г.* Основы генетики: Клинико-генетические основы коррекционной педагогики и специальной психологии: учебное пособие для студ. пед. высш. учеб. заведений / под общ. ред. В. И. Селиверстова, Б. П. Пузанова. – М.: ГИЦ ВЛАДОС, 2011).
2. Изучение и анализ результатов обследования детей с нарушениями слуха (по: *Мастюкова Е.М., Московкина А.Г.* Основы генетики: Клинико-генетические основы коррекционной педагогики и специальной психологии: учебное пособие для студ. пед. высш. учеб. заведений / под общ. ред. В. И. Селиверстова, Б. П. Пузанова. – М.: ГИЦ ВЛАДОС, 2011).
3. Изучение и анализ результатов обследования детей с нарушениями скелета (по: *Мастюкова Е.М., Московкина А.Г.* Основы генетики: Клинико-генетические основы коррекционной педагогики и специальной психологии: учебное пособие для студ. пед. высш. учеб. заведений / под общ. ред. В. И. Селиверстова, Б. П. Пузанова. – М.: ГИЦ ВЛАДОС, 2011).

Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы студентов

I. Работа с учебными пособиями.

1. Выполнение теоретической части домашних заданий при подготовке к практическим занятиям; решение задач.
2. Оформление учебных тетрадей.
3. Изучение дополнительной литературы в соответствии с заданиями, полученными от преподавателя.

Вопросы для самостоятельного изучения

Тема 1. Введение

1. Предмет и задачи курса. Генетика – наука о закономерностях наследственности, наследования и изменчивости.
2. Практическое значение генетики и основные области применения генетических исследований.
3. Генетика и медицина. Генетика и педагогика.

Тема 2. Материальные и цитологические основы наследственности

1. Хромосомная теория наследственности. Хромосома как носитель наследственной информации. Индивидуальность и парность хромосом. Гаплоидный и диплоидный хромосомные наборы. Гомологичные и негомологичные хромосомы. Аутосомы и гоносомы. Видовая специфичность числа и морфологии хромосом.
2. Методы дифференциального окрашивания хромосом. Кариотип и его графическое изображение (кариограмма, идиограмма). Номенклатура хромосом человека.
3. Клеточный (митотический) цикл: интерфаза, кариокинез, цитокинез. Митоз и его биологическое значение.
4. Мейоз как цитологическая основа образования и развития половых клеток (гамет) у животных и человека. Генетическое значение мейоза.

Тема 3. Теория гена

1. История понятия *ген*.
2. Современные представления о гене как участке ДНК (РНК у некоторых вирусов). Генетическая организация ДНК – последовательность нуклеотидных пар как основа кодирования наследственной информации. Функции гена. Геном.
3. Генетический код и его основные свойства: *триплетность, неперекрываемость, однонаправленность чтения с определенного пункта, компактность (чтение «без запятых»), избыточность (вырожденность), универсальность*.
4. Основные свойства гена. *Пенетрантность и экспрессивность гена. Аллельные и неаллельные гены. Генотип и фенотип. Генокопии и фенокопии*.
5. Геном человека.

Тема 4. Основные понятия и положения современной генетики

1. Гибридологический метод как основа генетического анализа, его сущность: анализ наследования отдельных альтернативных пар признаков; использование константных чистотипных (гомозиготных) родительских форм; индивидуальный анализ потомства гибридов; количественная оценка результатов скрещивания.
2. Законы наследственности. Понятие *моногенные признаки*. Закономерности наследования при моногибридном скрещивании. Генетическая символика. Правила записи генетических схем (схем скрещивания и схем родословных).
Первый закон Г. Менделя – *закон единообразия гибридов первого поколения (правило доминирования)*. Варианты взаимодействия аллельных генов: *доминирование, кодоминирование, неполное доминирование*.
Второй закон Г. Менделя – *закон расщепления. Расщепление у гибридов второго и третьего поколений*. Понятия *гомозигота* и *гетерозигота*. Цитологический механизм расщепления.
Статистический характер расщепления. Условия, обеспечивающие и ограничивающие проявление закона расщепления.
3. Закономерности наследования при дигибридном и полигибридных скрещиваниях. Расщепление по генотипу и фенотипу у гибридов второго поколения. Третий закон Г. Менделя – *закон независимого наследования разных пар признаков*; условия проявления закона.
Цитологические основы независимого наследования разных пар признаков.

4. Взаимодействие неаллельных генов, его виды. Понятие *полигенные признаки*. Примеры полигенных признаков у человека. *Комплементарность*. *Эпистаз*. Понятие *ген-супрессор (эпистатический ген)*. *Полимерия*. *Модифицирующее действие генов*.

5. Явление сцепленного наследования неаллельных генов. Расщепление в потомстве гибрида при сцепленном наследовании; отличия его от наследования при плейотропном действии гена. *Полное и неполное сцепление генов*. *Кроссинговер* и его генетическое значение.

Группы сцепления и их определение. Соответствие числа групп сцепления гаплоидному числу хромосом. Цитологические карты хромосом. Генетические карты хромосом. Генетические карты хромосом человека. Примеры сцепленных признаков у человека.

6. Хромосомная теория определения пола. Понятия *гомогаметный* и *гетерогаметный пол*. Генетические и цитологические особенности половых хромосом человека.

Понятие *признак, сцепленный с полом*. Наследование признаков, сцепленных с полом. Наследование «*крисс-кросс*» («*крест-накрест*») и «*по прямой*».

Примеры признаков человека, сцепленных с полом.

Тема 5. Генетика человека и некоторые ее методы

1. Генетика человека и ее особенности. Краткая история.

2. Метод дерматоглифики: сущность, краткая история применения, использование для диагностики наследственных болезней.

3. Клинико-генеалогический метод (метод анализа родословных). Сущность метода, его история и задачи. Родословная: правила и порядок (этапы) ее составления. Использование метода для диагностики болезней с наследственной природой. Генетический анализ родословной.

4. Цитогенетические методы. Современные методы изучения хромосомного аппарата клетки. Метод генетики соматических клеток.

5. Близнецовый метод (метод сиблингов): сущность метода, его задачи и практическое значение. Понятие близнецы (сиблинги), их типы (монозиготные и дизиготные). Понятия *конкордантность*, *дискордантность*, *наследуемость*, порядок и формулы их расчета. Данные, получаемые с помощью близнецового метода, и их практическое значение.

6. Онтогенетические (биохимические) методы: их сущность и использование в генетике человека. Этапы использования биохимических методов в медико-генетической практике.

Тема 6. Цитоплазматическое наследование.

1. Генетическая система митохондрий, ее строение и особенности. Плазмон.

2. Митохондриальные заболевания человека.

Тема 7. Некоторые методы исследования, используемые в генетике человека.

1. Метод дерматоглифики: сущность, краткая история применения, использование для диагностики наследственных болезней.

2. Клинико-генеалогический метод (метод анализа родословных). Сущность метода, его история и задачи. Родословная: правила и порядок (этапы) ее составления. Использование метода для диагностики болезней с наследственной природой. Генетический анализ родословной.

3. Цитогенетические методы. Современные методы изучения хромосомного аппарата клетки. Метод генетики соматических клеток.

4. Близнецовый метод (метод сиблингов): сущность метода, его задачи и практическое значение. Понятие близнецы (сиблинги), их типы (монозиготные и дизиготные). Понятия *конкордантность*, *дискордантность*, *наследуемость*, порядок и формулы их расчета. Данные, получаемые с помощью близнецового метода, и их практическое значение.

5. Онтогенетические (биохимические) методы: их сущность и использование в генетике человека. Этапы использования биохимических методов в медико-генетической практике.
6. Иммуногенетические методы в генетике человека. Виды иммунитета и его значение для человека. Генетическая детерминация некоторых видов иммунитета.
7. Наследование групп крови системы АВ0 у человека. Наследование групп крови системы Rhesus.
8. Молекулярно-генетические методы, их сущность и задачи применения.

Тема 8. Проблемы медицинской генетики. Медико-генетическое консультирование.

1. Понятия *наследственная патология, этиология, патогенез*.
2. Общие признаки наследственных болезней.
3. Классификация наследственных заболеваний в зависимости от этиологии.
4. Моногенные болезни: сущность, их классификация, закономерности наследования и особенности каждой группы, примеры:
 - а) аутосомно-доминантные генные болезни;
 - б) аутосомно-рецессивные генные болезни;
 - в) доминантные болезни, сцепленные с X-хромосомой;
 - г) рецессивные болезни, сцепленные с X-хромосомой;
 - д) генные болезни, сцепленные с Y-хромосомой.
5. Хромосомные болезни:
 - а) сущность понятия; причины и частота возникновения;
 - б) общие и диагностические признаки хромосомных болезней;
 - в) закономерности наследования хромосомных болезней;
 - г) примеры хромосомных болезней.
6. Геномные болезни как группа хромосомных заболеваний человека, их сущность, этиология, примеры:
 - а) заболевания, обусловленные анеуплоидией по аутосомам;
 - б) заболевания, обусловленные анеуплоидией по гоносомам.
7. Наследственные болезни с нетрадиционным типом наследования, их сущность, примеры:
 - а) болезни импринтинга;
 - б) болезни экспансии.
8. Основные принципы лечения наследственных болезней; симптоматическое лечение, патогенетическое лечение, этиологическое лечение.
9. Примеры наследственных заболеваний человека (по: *Мастюкова Е.М., Московкина А.Г. Основы генетики: Клинико-генетические основы коррекционной педагогики и специальной психологии: учебное пособие для студ. пед. высш. учеб. заведений. / под общ. ред. В. И. Селиверстова, Б. П. Пузанова. – М.: ГИЦ ВЛАДОС, 2011*):
 - а) Примеры собственно хромосомных заболеваний человека: синдромы «кошачьего крика», де Груши, Корнелии де Ланге (с. 114–115, 197–200).
 - б) Анеуплоидия по аутосомам у человека: синдромы Дауна, Патау, Эдвардса (с. 110–116).
 - в) Анеуплоидия по гоносомам у человека; синдромы Шерешевского–Тернера, полисомии по X-хромосоме, Клайнфельтера, полисомии по Y-хромосоме (с. 117–119).
 - г) Болезни импринтинга: синдромы Прадера–Вилли, Ангельмана (с. 201–205).
 - д) Болезни экспансии: миопатия Дюшенна (с. 300–303); синдром Мартина–Белл, или «ломкой» X-хромосомы, или Fga-X (с. 282–283).
10. Медико-генетическое консультирование, его задачи.
11. Методы генотерапии (по: *Щипков В.П., Кривошеина Г.Н. Общая и медицинская генетика. – М.: Академия, 2003. – С. 240–243*).

Тема 9. Роль генетических факторов в возникновении расстройств речи

1. Условия, необходимые для нормального развития речи у ребенка.
2. Ринолалия и ее причины.
3. Дислалии и их причины.
4. Расстройства экспрессивной и импрессивной речи.
5. Специфические расстройства развития школьных навыков – *дислексия* и *дисграфия*, их этиология.
6. Заикание, его наследование.

Тема 10. Роль генетических факторов в возникновении заболеваний у детей

1. Наследование психических болезней у человека.
2. Наследственные формы интеллектуальных нарушений. Генетика эмоционально-личностных расстройств и девиантного поведения.
3. Наследственные формы нарушений опорно-двигательного аппарата.
4. Наследственные патологии органов слуха. Наследственные формы глухоты и тугоухости в детском возрасте.
5. Наследственные патологии органов зрения. Генетически обусловленные формы детской слепоты и слабовидения.
7. Клинико-психолого-педагогическая диагностика отклонений в развитии у детей, ее задачи и особенности проведения.
8. Использование сведений об этиологии наследственных заболеваний при организации и осуществлении коррекционно-педагогической работы с лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Литература для самостоятельной работы указана в списке литературы.

6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

1. Вопросы для проверки текущей успеваемости в ходе практических занятий

Примеры вопросов для проверки текущей успеваемости

1. Взаимодействие между аллельными генами у гетерозигот.
2. Закономерности наследования групп крови систем АВ0 и Rhesus.
3. Комплементарное взаимодействие неаллельных генов: сущность, примеры, особенности расщепления во втором поколении гибридов.
4. Признаки наследственной патологии у детей, являющиеся основанием для их направления на медико-генетическое консультирование.
5. Медико-генетическое консультирование:
 - а) сущность и задачи медико-генетического консультирования;
 - б) показания к медико-генетическому консультированию;
 - в) этапы медико-генетического консультирования;
 - г) методы медико-генетического консультирования.

Критерии оценивания ответов студентов

"Отлично" выставляется студенту, который демонстрирует при ответе всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение

свободно выполнять задания, предусмотренные программой. Свободно ориентируется в основной и дополнительной литературе, рекомендованной программой, а также показывает усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины и их значений для приобретаемой профессии, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

"Хорошо" выставляется студенту, который демонстрирует при ответе хорошее знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе. Показывает систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

"Удовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему знание основного учебного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справившемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомому с основной литературой, рекомендованной программой, допустившему погрешности в ответе, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

"Неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не ознакомившемуся с основной литературой, предусмотренной программой, и не овладевшему базовыми знаниями, предусмотренными по данной дисциплине, и определёнными предметными умениями.

2. Тесты

Примеры тестов

(подробнее используемые тесты приведены в учебно-методическом пособии:

Березкина Г.В. Основы генетики. Практические занятия: учебно-методическое пособие. Смоленск: Издательство СмолГУ, 2014)

Тест 1. Материальные и цитологические основы наследственности

1. Термин **хромосомы** предложил: а) В.Л. Иогансен; б) В. Вальдейер; в) Т.Х. Морган; г) Е. Вильсон.

2. Наиболее полная картина морфологии хромосом обнаруживается на стадии клеточного цикла: а) профазы; б) анафазы; в) прометафазы; г) метафазы.

3. Участки ДНК, содержащие ГЦ-пары нуклеотидов, выявляются при окрашивании хромосом по методу: а) Гимза; б) акрихиновый; в) R-окрашивание; г) С-окрашивание.

4. В составе хромосом по массе доминируют: а) ДНК; б) белки; в) РНК; г) ионы кальция, магния и железа.

5. Число хромосом, свойственное организмам одного вида, называют: а) кариограмму; б) идиограмму; в) кариотип; г) карион.

6. Гаплоидный набор хромосом у человека равен: а) 46; б) 48; в) 24; г) 23.

7. Число аутосом у человека равно: а) 46; б) 44; в) 48; г) 22.

8. Схематическое изображение гаплоидного набора хромосом организма называют: а) идиограмму; б) кариограмму; в) кариотип; г) генотип.

9. Синонимами названия первичной перетяжки хромосом являются: а) теломер; б) центромера; в) кинетохор; г) центриоль.

10. Функция вторичной перетяжки в хромосоме: а) синтез матричных РНК; б) синтез рибосомальных РНК; в) прикрепление к нитям веретена деления; г) регуляция процессов транскрипции.

11. Согласно международной классификации и номенклатуре X-хромосома человека входит в группу хромосом: а) А; б) С; в) Е; г) F.

12. Соленоид представляет собой: а) комплекс 8 молекул белков; б) отрезок ДНК, объединенный с 8 молекулами гистонов; в) уложенную в спираль цепь нуклеосом; г) комплекс ДНК с неорганическими солями.
13. Детальные исследования процесса митоза первыми провели: а) Э. Страсбургер; б) В.Флемминг; в) В.Л. Иогансен; г) В. Вальдейер.
14. Каждая хромосома состоит строго из одной хроматиды в период интерфазы: а) синтетический; б) пресинтетический, в) постсинтетический.
15. Самый продолжительный период клеточного цикла: а) интерфаза, б) профаза, в) телофаза; г) метафаза.
16. Прикрепление хромосом к нитям веретена деления происходит в фазе митоза: а) интерфаза; б) анафаза; в) метафаза; г) профаза.
17. Сразу после завершения митотического деления клеток человека их хромосомная формула: а) $2n4c$; б) $1n2c$; в) $2n2c$; г) $1n1c$.
18. Биологическое значение митоза заключается в следующих процессах: а) образование половых клеток; б) уменьшение числа хромосом вдвое; в) увеличение числа клеток; г) строго одинаковое распределение хромосом и генов между дочерними клетками; д) образование генетически идентичных клеток; е) рекомбинация хромосом и генов.
19. Последовательность стадий профазы I мейоза: а) лептотена, зиготена, пахитена, диплотена, диакинез; б) зиготена, лептотена, диплотена, пахитена, диакинез; в) пахитена, зиготена, лептотена, диплотена, диакинез; г) зиготена, лептотена, диплотена, пахитена, диакинез.
20. В лептотене происходит: а) спирализация и укорочение хромосом, б) раскручивание и удлинение хромосом, в) конъюгация гомологичных хромосом, г) расхождение центриолей и поляризация клетки.
21. Образование бивалентов хромосом происходит в: а) диплотене; б) зиготене, в) пахитене, г) лептотене.
22. Кроссинговер между гомологичными хромосомами происходит в: а) диплотене, б) зиготене, в) диакинезе, г) пахитене.
23. Завершение эквационного деления мейоза характеризуется хромосомной формулой: а) $1n2c$, б) $2n2c$, в) $1n1c$, г) $2n4c$.
24. Завершение редукционного деления характеризуется хромосомной формулой: а) $2n2c$, б) $1n2c$, в) $2n4c$, г) $1n1c$.
25. Характерными особенностями мейоза являются: а) полная идентичность хромосомного аппарата дочерних и материнской клеток, б) рекомбинация генетического материала, в) уменьшение разнообразия генов в 2 раза, г) активное накопление клетками питательных веществ и энергии в профазе, д) удвоение ДНК в интерфазе и в интеркинезе.

Тест 2. Основные понятия и положения современной генетики

1. Ген I^O по отношению к гену I^B является а) доминантным, б) рецессивным, в) кодоминантным.
2. Формирование у человека биохимии крови группы IV при генотипе $I^A I^B$ – пример: а) полного доминирования, б) кодоминирования, в) неполного доминирования.
3. В браке мужчины и женщины, имеющих оба группу крови IV, вероятность рождения детей с такой же группой крови составляет: а) 100%, б) 50%, в) 25%.
4. Генотип, при котором человек является левшой – это: а) $LLCC$, б) $LlCc$, в) $llCC$, г) $llcc$.
5. В браке гетерозиготных кареглазых родителей вероятность рождения голубоглазого ребенка составляет: а) 50%, б) 25%, в) 75%, г) 100%.
6. Гены А(а) и В(в) частично сцеплены и находятся друг от друга на расстоянии 30 М. При генотипе АВ||аb вероятность образования гамет Ab составляет: а) 100%, б) 85%, в) 30%, г) 15%.
7. Подавление проявление одного гена другим, неаллельным ему геном – это: а) комплементарность, б) эпистаз, в) полимерия, г) модифицирующее действие генов.

8. Разная пигментация кожи у людей, представляющих разные расы – это результат: а) комплементарного взаимодействия неаллельных генов, б) эпистаза, в) полимерии, г) модифицирующего действия генов.

9. Гены А (а) и В (b) расположены в разных парах хромосом. При скрещивании организмов с генотипами АаВb вероятность потомства с генотипом ааВВ составляет: а) 18,75%, б) 12,5%, в) 6,25%, г) 37,5%.

10. Гены А (а) и В (b) расположены в одной паре гомологичных хромосом и полностью сцеплены. При генотипе АВ||аb вероятность образования гамет Ab составляет: а) 100%, б) 50%, в) 25%, г) 0%.

11. Число групп сцепления у человека: а) 46, б) 23, в) 24, г) 25.

12. Ген гемофилии рецессивен и располагается в X-хромосоме. Вероятность рождения ребенка, страдающего гемофилией, в браке генотипически и фенотипически здоровой в отношении свертываемости крови женщины и мужчины-гемофилика составляет: а) 100%, б) 50%, в) 25%, г) 0%.

13. Количество генов, общих для X- и Y-хромосом, равно: а) 123, б) 63, в) 0, г) 78.

14. Совокупность генов, расположенных в ДНК цитоплазмы, составляет: а) генотип, б) плазмон, в) генофонд, г) геном.

15. Начальное соотношение генов А и а в панмиктической популяции составляет 0,7А и 0,3а. Через 10 поколений при отсутствии действия отбора в пользу какого-либо аллеля и при отсутствии мутационного давления их соотношение станет равным: а) 0,5А и 0,5а, б) 0,7А и 0,3а, в) 0,9А и 0,1а, г) 0,1А и 0,9а.

Тест 3. Генетическое определение пола. Наследование признаков, сцепленных с полом

Тесты для самоконтроля

1. Количество генов, расположенных в X-хромосоме, равно примерно: а) 1000; б) 200; в) 100; г) 50.

2. Количество генов, расположенных в Y-хромосоме, равно примерно: а) 100; б) 70; в) 50; г) 20.

3. Количество генов, общих для X- и Y-хромосом, равно: а) 123; б) 78; в) 63; г) 0.

4. Вероятность рождения ребенка, страдающего гемофилией, в браке генотипически и фенотипически здоровой в отношении свертываемости крови женщины и мужчины-гемофилика составляет: а) 0%; б) 25%; в) 50%; г) 75%; д) 100%.

5. Вероятность рождения девочки-дальтоника в семье мужчины-дальтоника и женщины-носительницы гена дальтонизма составляет: а) 100%; б) 75%; в) 50%; г) 25%; д) 0%.

6. Рахит, резистентный к витамину D, является заболеванием: а) аутосомно-доминантным; б) аутосомно-рецессивным; в) X-сцепленным доминантным; г) X-сцепленным рецессивным.

7. Мышечная дистрофия Дюшенна–Беккера является заболеванием: а) X-сцепленным рецессивным; б) X-сцепленным доминантным; в) аутосомно-рецессивным; г) аутосомно-доминантным.

8. Умственная отсталость, макроцефалия, продолговатое лицо, большие уши – признаки синдрома: а) Аарского; б) Fга-X; в) Гольдблатта; г) Гольтца.

9. Умственная отсталость в сочетании со скелетными дисплазиями и параличом шестого нерва может стать основой для подозрения у ребенка синдрома: а) Кристиана; б) Норри; в) Лоу; г) Ретта.

10. Умственная отсталость в сочетании со слепотой и глухотой может стать основой для подозрения у ребенка синдрома: а) Леша–Нихана; б) Норри; в) Кристиана; г) Ретта.

Тест 4. Наследственные заболевания у детей

1. Согласно международной классификации умеренная степень умственной отсталости характеризуется значениями IQ: а) менее 20; б) 20–34; в) 35–49; г) 50–69; д) 70–89.

2. Сочетание дефектов сердечно-сосудистой системы, скелета, психомоторного недоразвития, отставанием в раннем речевом развитии, нарушений зрительно-моторной координации, редких зубов с их поздним прорезыванием характерно для синдрома: а) «ломкой» X-хромосомы; б) Вильямса; в) Барде–Бидля; г) Гольтца.

3. Этиология синдрома «ломкой» X-хромосомы заключается: а) в увеличении числа хромосом X; б) в делеции р-плеча хромосомы X; в) в инверсии фрагмента q-плеча X-хромосомы; г) в дупликации нуклеотидной последовательности ЦГГ на одном из участков q-плеча X-хромосомы.

4. Этиология синдрома Прадера–Вилли заключается: а) в делеции критического региона q-плеча хромосомы 15 материнского происхождения; б) в инверсии критического региона q-плеча хромосомы 15 отцовского происхождения; в) в делеции критического региона q-плеча хромосомы 15 отцовского происхождения; г) в инсерции в критическом регионе р-плеча хромосомы 15 материнского происхождения.

5. Сочетание интеллектуальной недостаточности с микроцефалией, синофризом (сросшиеся брови), гипертрихозом, изменениями в строении кистей рук имеет место при синдроме: а) Корнелии де Ланге; б) Прадера–Вилли; в) Ангельмана; г) Рубинштейна–Тейби.

6. Сочетание умственной отсталости с брахицефалией, монголоидным разрезом глаз, плоским лицом, низким ростом, короткой шеей, поперечной ладонной складкой, двухфаланговым мизинцем и пороками внутренних органов характерно для синдрома: а) Клайнфельтера; б) Шерешевского–Тернера; в) Эдвардса; г) Дауна.

7. Для нормального развития речи у ребенка необходимы: а) нормальное созревание (строение) и функционирование корковых центров ЦНС; б) сохранность анатомических и функциональных структур периферической нервной системы; в) нормальное строение и функционирование органов рече-и голосообразования; г) нормальное зрение; д) сохраненный слух; е) общение с окружающим миром.

8. Начало и сроки развития речи у детей, особенности функционирования речевого аппарата, определяют прежде всего: а) генетические факторы; б) воздействие тератогенных факторов на мать и плод в период беременности; в) недостаточная физическая нагрузка на женский организм в период беременности; г) избыточная физическая нагрузка на женский организм в период беременности.

9. Врожденные расщелины губы и нёба как главная причина ринолалий у детей имеют место: а) при аномалиях Y-хромосомы; б) при аномалиях аутосом 13, 14, 18, 21; в) при аномалиях X-хромосомы; г) при синдроме Шерешевского – Тернера.

10. Дислексия и дисграфия по этиологии являются заболеваниями: а) аутосомно-доминантными; б) аутосомно-рецессивными; в) рецессивными, сцепленными с X-хромосомой; г) генетически гетерогенными.

11. Стойкое заикание по этиологии предположительно является заболеванием: а) аутосомно-рецессивным; б) аутосомным с промежуточным типом наследования; в) аутосомно-доминантным; г) доминантным, сцепленным с X- хромосомой.

12. При синдроме Дауна могут наблюдаться: а) удлинение дофонемного развития речи; б) выраженная речевая недостаточность; в) стойкая гипотония мышц артикуляторного аппарата.

Критерии оценки тестов

1. Оценка «***отлично***» ставится при правильных ответах не менее чем на 95% вопросов теста.
2. Оценка «***хорошо***» ставится при правильных ответах на 94–80% вопросов теста.
3. Оценка «***удовлетворительно***» ставится при правильных ответах на 79–65% вопросов теста.

4. Оценка «неудовлетворительно» ставится при правильных ответах менее чем на 65% вопросов теста.

6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации (зачета)

Промежуточный контроль по дисциплине проводится в форме зачета, выставляемого на основании письменного ответа на вопросы зачетного теста.

Зачетный тест

1. Участки ДНК, содержащие ГЦ-пары нуклеотидов, выявляются при окрашивании хромосом по методу: а) Гимза; б) акрихиновый; в) R-окрашивание; г) С-окрашивание.
2. Число хромосом, свойственное организмам одного вида, называют: а) кариограмма; б) идиограмма; в) кариотип; г) карион.
3. Гаплоидный набор хромосом у человека равен: а) 46; б) 48; в) 24; г) 23.
4. Согласно международной классификации и номенклатуре X-хромосома человека входит в группу хромосом: а) А; б) С; в) Е; г) F.
5. Соленоид представляет собой: а) комплекс 8 молекул белков; б) отрезок ДНК, объединенный с 8 молекулами гистонов; в) уложенную в спираль цепь нуклеосом; г) комплекс ДНК с неорганическими солями.
6. Сразу после завершения митотического деления клеток человека их хромосомная формула: а) $2n4c$; б) $1n2c$; в) $2n2c$; г) $1n1c$.
7. Завершение эквационного деления мейоза характеризуется хромосомной формулой: а) $1n2c$, б) $2n2c$, в) $1n1c$, г) $2n4c$.
8. Завершение редукционного деления характеризуется хромосомной формулой: а) $2n2c$, б) $1n2c$, в) $2n4c$, г) $1n1c$.
9. Формирование у человека биохимии крови группы IV при генотипе $I^A I^B$ – пример: а) полного доминирования, б) кодоминирования, в) неполного доминирования.
10. В браке мужчины и женщины, имеющих оба группы крови IV, вероятность рождения детей с такой же группой крови составляет: а) 100%, б) 50%, в) 25%.
11. Гены А (а) и В(в) расположены в разных парах хромосом. При скрещивании организмов с генотипами АаВв вероятность потомства с генотипом ааВВ составляет: а) 18,75%, б) 12,5%, в) 6,25%, г) 37,5%.
12. Подавление проявление одного гена другим, неаллельным ему геном – это: а) комплементарность, б) эпистаз, в) полимерия, г) модифицирующее действие генов.
13. Разная пигментация кожи у людей, представляющих разные расы – это результат: а) комплементарного взаимодействия неаллельных генов, б) эпистаза, в) полимерии, г) модифицирующего действия генов.
14. Число групп сцепления у человека: а) 46, б) 23, в) 24, г) 25.
15. Ген гемофилии рецессивен и располагается в X-хромосоме. Вероятность рождения ребенка, страдающего гемофилией, в браке генотипически и фенотипически здоровой в отношении свертываемости крови женщины и мужчины-гемофилика составляет: а) 100%, б) 50%, в) 25%, г) 0%.
16. Совокупность генов, расположенных в ДНК цитоплазмы, составляет: а) генотип, б) плазмон, в) генофонд, г) геном.
17. Пределы естественной изменчивости признака – это: а) модификация, б) норма реакции, в) мутация, г) фенотип.
18. Изменение последовательности нуклеотидных пар в цепочке ДНК митохондриальной хромосомы – это пример мутации: а) геномной, б) генной, в) хромосомной, г) цитоплазматической.
19. Удвоение нуклеотидной пары в пределах гена называется: а) инсерцией, б) инверсией, в) дупликацией, г) транслокацией.

20. Перемещение фрагмента одной хромосомы на другую, ей не гомологичную, называется: а) делецией, б) инверсией, в) дефишенси, г) транслокацией.

21. Появление в кариотипе лишней хромосомы – это пример: а) полиплоидии, б) гетероплоидии, в) гомологии, г) дефишенси.

22. Мутационный груз в популяции – это: а) доля всех мутантных генов, б) доля патологических мутантных генов, в) частота мутаций, г) доля мутантных генов, проявляющихся в потомстве.

23. Синдром Дауна – результат появления в кариотипе: а) лишней 13-й хромосомы, б) лишней 18-й хромосомы, в) лишней 21-й хромосомы, г) лишней X-хромосомы.

24. Синдром Шерешевского-Тернера – следствие: а) лишней 18-й хромосомы, б) лишней 21-й хромосомы, в) лишней X-хромосомы, г) отсутствия одной из двух X-хромосом (моносомии по X-хромосоме).

25. Наследуемость – это: а) вся совокупность генов человека в диплоидном наборе хромосом, б) совокупность генов человека, заключенная в гаплоидном наборе хромосом, в) вся совокупность хромосом человека, г) доля наследственных факторов в определении признака.

26. В основе наследственного заболевания лежит: а) модификация, б) влияние среды, в) мутация, г) дискордантность.

27. Биохимические процессы, происходящие в организме и приводящие к патологическому состоянию – это: а) этиология заболевания, б) патогенез, в) онтогенез, г) патология.

28. К признакам собственно наследственных заболеваний не относится: а) прогрессивность их течения, б) рецидивирующий характер, в) моносимптоматичность, г) нечувствительность к терапии большинства проявлений болезни.

29. Проявление заболевания в каждом поколении родословной – это признак заболеваний: а) аутосомных рецессивных, б) аутосомных доминантных, в) рецессивных, сцепленных с X-хромосомой, г) митохондриальных.

30. Примером доминантного заболевания, сцепленного с X-хромосомой, является: а) фенилкетонурия, б) фосфатдиабет, в) галактоземия, г) дальтонизм.

31. Передача заболевания исключительно от отца к сыну – это признак заболеваний: а) аутосомных рецессивных, б) аутосомных доминантных, в) рецессивных, сцепленных с X-хромосомой, г) доминантных, сцепленных с X-хромосомой, д) сцепленных с Y-хромосомой.

32. Примером геномных заболеваний человека является: а) синдром Клайнфельтера, б) синдром «кошачьего крика», в) серповидноклеточная анемия, г) бихроматизм.

33. К собственно хромосомным болезням можно отнести: а) синдром Ваарденбурга, б) фенилкетонурию, в) синдром Ушера, г) синдром Корнелии де Ланге.

34. Кордоцентез – это: а) пренатальное взятие крови из пуповины плода и ее исследование, б) взятие пробы амниотической жидкости из околоплодного пузыря, в) исследование биохимии крови беременной женщины, г) исследование состояния плода с помощью УЗИ.

35. Пересадка ребенку, страдающему наследственной миопатией, мышечных тканей с нормальными генами – это лечение: а) симптоматическое, б) патогенетическое, в) этиологическое.

36. В задачи медико-генетических консультаций не входит: а) лечение больных с наследственной патологией, б) обследование пробанда и его родственников, в) оценка этиологии заболевания и вероятности его проявления среди родственников пробанда, г) выявление патологических генов, циркулирующих в популяции.

37. Речь человека – это признак: а) полигенный, б) моногенный, в) мультифакториальный.

38. Причина ринолалии – расщелина нёба, которая очень часто наблюдается: а) при аномалиях многих аутосом и X-хромосомы, б) при аномалиях Y-хромосомы, в) как следствие низкой двигательной активности матери в период беременности.

39. Наследственное заикание является скорее всего: а) моногенным признаком, обусловленным специфическим полудоминантным геном; б) полигенным признаком, в) мультифакториальным признаком.

40. Сочетание недоразвития речи с изменением артикуляции на фоне умственной недостаточности характерно для больных: а) синдромом Дауна, б) ФКУ, в) РДА, г) синдромом Вильямса.

Критерии оценивания ответов студентов на вопросы этого теста:

Оценка «**зачтено**» ставится при правильных ответах более чем на 65% вопросов теста (на 26 вопросов и более).

Оценка «**не зачтено**» ставится при правильных ответах менее чем на 65% вопросов теста (на 25 вопросов и менее).

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1. Основная литература

1. *Алферова Г.А.* Генетика: учебник для академич. бакалавриата / под ред. Г.А. Алферовой. – 3-е изд., исп. и доп. – М.: Изд-во Юрайт, 2017. – 209 с.

URL: <https://www.biblio-online.ru/book/665B6369-9606-4ED7-850C-F75498380D0A>.

2. *Борисова Т.Н., Чуваков Г.И.* Медицинская генетика: учебное пособие для вузов. – 2-е изд., исп. и доп. – М.: Изд-во Юрайт, 2017. – 182 с.

URL: <https://www.biblio-online.ru/book/F3C46BFC-9B64-408F-A9EC-CBF26C444615>.

7.2. Дополнительная литература

1. *Асанов А.Ю., Демикова Н.С., Морозова С.А.* Основы генетики и наследственные нарушения развития у детей. – М.: Академия, 2003.

2. *Атраментова Л. А., Филипцова О. В.* Введение в психогенетику: учеб. пособие/ Рос. акад. образования, Моск. психолого-соц. ин-т. – 3-е изд. – М.: Флинта: Московский психолого-социальный институт, 2008.

3. *Малых С.Б., Егорова М.С., Мешкова Т.А.* Психогенетика: учебник для студ. вузов по направ. и спец. психологии : в 2 т.– СПб.: Питер, 2008.

4. *Мастюкова Е.М., Московкина А.Г.* Основы генетики: Клинико-генетические основы коррекционной педагогики и специальной психологии: учебное пособие для студ. пед. высш. учеб. заведений. / под общ. ред. В. И. Селиверстова, Б. П. Пузанова. – М.: ГИЦ ВЛАДОС, 2011, 2005.

5. *Попова Л. А., Степанова Т.П.* Основы генетики в коррекционной педагогике: учеб. пособие для студентов педвузов по направ. 050100 (540100) «Естественнонаучное образование»/ под ред. В.П. Соломина. – СПб: Корона-Век, 2009.

7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Российская Государственная Библиотека: <http://www.rsl.ru/>

2. Научная библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова: <http://www.lib.msu.ru/index.html>

3. Научная библиотека Санкт-Петербургского государственного университета: <http://www.lib.pu.ru/>

4. Университетская информационная система «Россия»: <http://uisrussia.msu.ru>

5. www.gramota.ru Справочно-информационный портал

6. www.auditorium.ru Информационно-образовательный портал

8. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации,

самостоятельной работы 214000, г. Смоленск, ул. Пржевальского, д.4, уч. корпус №3, ауд. 311 (кабинет возрастной физиологии)

Телевизор C-S – 1 шт., видеоплеер Panasonic – 1 шт.

Переносное мультимедийное оборудование: проектор BenQ (1 шт.), ноутбук Lenovo (1 шт.), колонки Genius – 1 комп.

Экран переносной напольный (1 шт.).

9. Программное обеспечение

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный АО «Лаборатория Касперского», лицензия 1FB6-161215-133553-1-6231.

Microsoft Open License, лицензия 49463448 в составе:

1. Microsoft Windows Professional 7 Russian;
2. Microsoft Office 2010 Russian.

Перечень лицензионного программного обеспечения: ОС Windows 7, MS Office 2007 (Microsoft Open License), Лицензия 66920993, Лицензия 66975477.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич
Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022