

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акмиллы»
(ФГБОУ ВО «БГПУ им. М.Акмиллы»)
Институт непрерывного профессионального образования
«Вектор развития»



Директор ИНПО
Г.И. Калимуллина
« ____ » _____ 20 __ г.



Зав. кафедрой
Т.А. Седых
« ____ » _____ 20 __ г.



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор по стратегическому
развитию
А.Ф. Мустаев
« ____ » _____ 20 __ г.

Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации

«Использование цифровых образовательных технологий при изучении
раздела «Генетика» в курсе биологии для обучающихся и родителей в
условиях смешанного обучения»

72 часа

(количество часов)

Уфа 2022

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Программа повышения квалификации «Использование цифровых образовательных технологий при изучении раздела «Генетика» в курсе биологии» для школьников и родителей в условиях смешанного обучения» направлена на совершенствование у слушателей новых профессиональных компетенции, необходимых для повышения профессионального уровня в области генетики.

Программа является преемственной к основной образовательной программе высшего образования направления подготовки 06.04.01 - Биология, профиль подготовки «Генетика», квалификация (степень) – бакалавр и профессиональному стандарту «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н.

1.2. Планируемые результаты обучения

1.2.1. В результате освоения программы у слушателей должны быть сформированы (усовершенствованы) профессиональные компетенции для выполнения следующих трудовых функций

Профессиональные компетенции	Трудовые функции	Умения	Знания
ПК-1. Готовность реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов. ПК-2. Способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики. ПК-4. Способность использовать возможности	В/03.6 Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	- Применять современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы. - Проводить учебные занятия, опираясь на достижения в области педагогической и психологической наук, возрастной физиологии и школьной гигиены, а также современных информационных технологий и методик обучения. - Планировать и	- Основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимом для решения педагогических, научно-методических и организационно-управленческих задач. - Программы и учебники по предмету. - Теория и методы управления образовательными системами, методика учебной и воспитательной работы, требования к оснащению и

<p>образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета.</p>		<p>осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Организовать самостоятельную деятельность обучающихся, в том числе исследовательскую. - Разрабатывать и реализовывать проблемное обучение, осуществлять связь обучения по предмету (курсу, программе) с практикой, обсуждать с обучающимися актуальные события современности. - Осуществлять контрольно-оценочную деятельность в образовательном процессе. 	<p>оборудованию учебного кабинета биологии и его дидактические возможности.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Современные педагогические технологии реализации компетентностного подхода с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся. - Методы и технологии поликультурного, дифференциального и развивающего обучения.
--	--	--	--

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

У Ч Е Б Н Ы Й П Л А Н

дополнительной профессиональной программы (повышение квалификации)

«Использование цифровых образовательных технологий при изучении раздела «Генетика» в курсе биологии» для школьников и родителей в условиях смешанного обучения» (72 часа)
заочная форма обучения с применением дистанционных образовательных технологий

№	Наименование дисциплин	Общая трудоемкость, ч.	Ауд.	ДОТ	СРС, ч.	Форма контроля
1.	ДНК-главная молекула жизни	12	-	4	8	Тестирование

2.	Гены и геномы: как все устроено	12	-	4	8	Тестирование
3.	Во всем виноваты гены: основные принципы наследственности	12	-	4	8	Тестирование
4.	Что такое мутации и почему они происходят	12	-	4	8	Тестирование
5.	Наука будущего: что может современная генетика	12	-	4	8	Тестирование
6.	Современные технологии в преподавании биологии	10	-	4	6	Тестирование
7.	Итоговая аттестация	2	-	2	-	Итоговое тестирование
	ИТОГО	72	-	26	46	

2.2 Примерный календарный учебный график

Период обучения	Наименование раздела
Первый день ¹⁾	<i>ДНК-главная молекула жизни</i> Как все начиналось: история открытия нуклеиновых кислот
Второй день	Как это устроено: строение ДНК
Третий день	Как это упаковано: компактизация ДНК
Четвертый день	<i>Гены и геномы: как все устроено</i> Строение гена и геномов
Пятый день	Репликация ДНК
Шестой день	Реализация генетической информации
Седьмой день	<i>Во всем виноваты гены: основные принципы наследственности</i> От гороха до законов наследования признаков
Восьмой день	Мухи, гены, хромосомы
Девятый день	Взаимодействие неаллельных генов
Десятый день	<i>Что такое мутации и почему они происходят</i> Изменчивость и почему она возникает
Одиннадцатый день	Какие бывают мутации
Двенадцатый день	Мутагенез или почему происходят мутации
Тринадцатый день	<i>Современная генетика</i> Генетическая инженерия и кто такие ГМО
Четырнадцатый день	Можно ли клонировать мамонта
Пятнадцатый день	<i>Генодиагностика и генотерапия</i>
Шестнадцатый день	<i>Применение информационно-компьютерных технологий в обучении биологии</i>
Семнадцатый день	Итоговая аттестация: прохождение итогового тестирования на платформе электронно образовательного онлайн курса «Генетика для всех: просто о сложном» для школьников и родителей
¹⁾ Даты обучения будут определены в расписании	

2.3. Рабочие программы дисциплин

РАЗДЕЛ 1. ДНК-ГЛАВНАЯ МОЛЕКУЛА ЖИЗНИ

Компетенции, формируемые в процессе обучения в рамках раздела

ПК-2. Способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики.

Дисциплина 1. ДНК-ГЛАВНАЯ МОЛЕКУЛА ЖИЗНИ (общее количество 8 часов, в том числе: лекций – 4 ч, самостоятельная работа 4 часа)

Тема 1. Как все начиналось: история открытия нуклеиновых кислот

Изучаемые вопросы.

1. Основные этапы изучения нуклеиновых кислот.
2. Эксперименты по доказательству генетической роли нуклеиновых кислот (Гриффитс, Эвери, Херши и Чейз).

Тема 2. Как это устроено: строение ДНК

Изучаемые вопросы.

1. Строение молекулы ДНК. Нуклеотид.
2. Комплементарность и антипараллельность. Правило Чаргаффа.
3. Модель ДНК Уотсона и Крика.

Тема 3. Как это упаковано: компактизация ДНК

Изучаемые вопросы.

1. Уровни компактизации ДНК.
2. Нуклеосома и ее строение.
3. Строение фибриллы.
4. Строение метафазной хромосомы и морфология хромосом.

Дисциплина 2. ГЕНЫ И ГЕНОМЫ: КАК ВСЕ УСТРОЕНО (общее количество 6 ч., в том числе: лекций – 3ч., самостоятельная работа 3 часа)

Тема 1. Строение гена и геномов

Изучаемые вопросы.

1. История изучения гена. Понятия гена. Тонкая структура гена.
2. Структура гена прокариот.
3. Регуляторные и структурные элементы гена. Оперон.
4. Мозаичная структура гена эукариот.
5. Определение генома. Классификация геномной ДНК.
6. Особенности генома про- и эукариот.
7. «Эгоистичная» ДНК. С-парадокс. Типы избыточной ДНК у эукариот.
8. Особенности строения и наследования митохондриальной ДНК.
9. Мобильные элементы генома.

Тема 2. Репликация ДНК

Изучаемые вопросы.

1. Место репликации ДНК в клеточном цикле. Локализация репликации в клетке.
2. Этапы репликации ДНК. Принципы репликации ДНК. Основные ферменты репликации ДНК.
3. Особенности репликации лидирующей и отстающей цепей ДНК.

Тема 3. Реализация генетической информации

Изучаемые вопросы.

1. Этапы реализации генетической информации.
2. Место транскрипции и трансляции в клеточном цикле. Локализация транскрипции и трансляции к клетке.

3. Характеристика этапов транскрипции.
4. Особенности транскрипции у прокариот и эукариот. Основные ферменты транскрипции.
5. Созревание иРНК.
6. Генетический код. Свойства генетического кода. Трансляция: основные этапы и компоненты.

Дисциплина 3. ВО ВСЕМ ВИНОВАТЫ ГЕНЫ: ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ (общее количество 8 часов, в том числе: лекций – 4 ч, самостоятельная работа 4 часа)

Тема 1. От гороха до законов наследования признаков

Изучаемые вопросы.

1. Гибридологический метод Грегора Менделя, его разрешающая способность и ограничения.
2. Генетическая символика. Правила записи скрещиваний.
3. Законы наследования признаков.
4. Типы взаимодействия аллелей генов.
5. Моногенное и полигенное наследование.

Тема 2. Мухи, гены, хромосомы

Изучаемые вопросы.

1. Хромосомная теория наследственности Томаса Моргана. Положения хромосомной теории.
2. Группы сцепления. Полное и неполное сцепление признаков. Кроссинговер.
3. Сцепленные с полом признаки.

Тема 3. Взаимодействие неаллельных генов

Изучаемые вопросы.

1. Типы взаимодействия неаллельных генов.
2. Комплементарное взаимодействие генов и расщепления при комплементарности.
3. Доминантный и рецессивный эпистаз.
4. Кумулятивная и некумулятивная полимерия.

Дисциплина 4. ЧТО ТАКОЕ МУТАЦИИ И ПОЧЕМУ ОНИ ПРОИСХОДЯТ (общее количество 6 часов, в том числе: лекций – 3 ч, самостоятельная работа 3 часа)

Тема 1. Изменчивость и почему она возникает

Изучаемые вопросы.

1. Классификация изменчивости.
2. Ненаследственная (модификационная) изменчивость и ее характеристики. Параметры модификационной изменчивости. Норма реакции признака.
3. Виды наследственной изменчивости. Комбинативная, рекомбинативная и мутационная изменчивость.

Тема 2. Какие бывают мутации

Изучаемые вопросы.

1. Классификация мутации. Соматические и генеративные мутации.

- Полезные, вредные и нейтральные мутации. Прямые и обратные мутации.
2. Генные мутации: однонуклеотидные замены (транзиции и трансверсии) и мутации сдвига рамки считывания (делеции, инсерции, дупликации).
 3. Геномные мутации: эуполиплоидия и анеуполиплоидия. Автополиплоидия и полиплоидные ряды. Аллополиплоидия и механизмы получения аллоплоидов.
 4. Хромосомные абберации: делеции, инсерции, инверсии и транслокации.

Тема 3. Мутагенез или почему происходят мутации

Изучаемые вопросы.

1. Спонтанный и индуцированный мутагенез.
2. Мутагены и их классификация.
3. Антимутагены.

Рекомендуемая литература.

Основная

1. Алферова Г.А., Подгорнова Г.П., Кондаурова Т.И. Генетика. – М: Юрайт. – 2019. – 200с.
2. Журавлева Г.А. Генная инженерия в биотехнологии. Учебник для высших учебных заведений. – М: Эковектор. – 2019. – 342 с.

Дополнительная

1. Панчин А. Сумма биотехнологии. – М:Corpus. – 2015.
2. Франц-Каменецкий М. Самая главная молекула. От структуры ДНК к биомедицине 21 века. – М: Постнаука. – 2017.
3. Дж.Уотсон ДНК. История генетической революции. – М: New Science. – 2017.
4. Гончаренко Г.Г. Основы генетической инженерии. Методическое пособие. – Гомель. – 2003 – 118 с.

Базы данных, информационно-справочные материалы и поисковые системы

1. www.ncbi Национальный центр биотехнологической информации;
2. Методы изучения генетики человека - <http://renosconnection.com/genetics/1/page13.htm>
3. Особенности и методы изучения наследственности человека - http://biomed.szgmu.ru/SZGMU_SITE/M_Genetics/Features_and_methods_of_studying_human_heridity_
4. Геном человека - <http://medbiol.ru/medbiol/genexp/00063334.htm#00051b9d.htm>

РАЗДЕЛ 2 СОВРЕМЕННАЯ ГЕНЕТИКА

Компетенции, формируемые в процессе обучения в рамках раздела
ПК-2. Способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики.

Дисциплина 5. НАУКА БУДУЩЕГО: ЧТО МОЖЕТ СОВРЕМЕННАЯ ГЕНЕТИКА.

Тема 1. Генетическая инженерия и кто такие ГМО

Изучаемые вопросы.

1. Генетическая инженерия как основное направление научно-технического прогресса. История создания генетически модифицированных организмов.
2. Технологии создания ГМО. Рекомбинантные ДНК.
3. Векторы для клонирования и их типы (плазмиды, вирусы, фагмиды, искусственные хромосомы).
4. Основные ферменты генной инженерии.
5. Этапы молекулярного клонирования.

Тема 2. Можно ли клонировать мамонта

Изучаемые вопросы.

1. Клонирование генов и клонирование организмов. История клонирования.
2. Разновидности клонирования. Молекулярное клонирование. Естественное клонирование. Терапевтическое клонирование.
3. Схема клонирования живых организмов. Клонирование многоклеточных организмов.

Тема 3. Генодиагностика и генотерапия

Изучаемые вопросы.

1. Редактирование геномов
2. Генетическая терапия *in vivo* *ex vivo*

Раздел 3 СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ БИОЛОГИИ

Компетенции, формируемые в процессе обучения в рамках раздела

ПК-1. Готовность реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

ПК-4. Способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета.

Дисциплина 6. ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИИ

Изучаемые вопросы.

1. Теоретические аспекты применения информационно-компьютерных технологий в обучении биологии.
2. Использование информационно-компьютерных технологий в обучении биологии.
3. Программное обеспечение уроков биологии

Рекомендуемая литература.

Основная

1. Арбузова Е.Н. Теория и методика обучения биологии в 2 частях: учебник для ВУЗов – Москва: Изд-во Юрайт. – 2019.

2. Кириленко А.А. ЕГЭ. Биология. Раздел «Генетика». Теория. Тренировочные задания. Учебно-методическое пособие – Москва: Легион. – 2019. – 336с.

Дополнительная

1. Задачи по современной генетике / Сост. Глазер В.М., Ким А.И., Орлова Н.Н., Удина Г.Н., Алтухов А.Ю. – М.: Университет – 2005. – 224с.

2. Оценка качества подготовки выпускников основной школы по биологии / Сост. Г.С.Калинова. – М.: Дрофа – 2020. – 94с.

Базы данных, информационно-справочные материалы и поисковые системы

1. Федеральный институт педагогических измерений [Электронный ресурс] URL: <http://www.fipi.ru/>

2. Официальный информационный портал Единого государственного экзамена [Электронный ресурс] URL: <http://ege.edu.ru/ru/>

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение.

К освоению программы повышения квалификации допускаются лица:

- имеющие среднее профессиональное и/или высшее образование;
- получающие среднее профессиональное и/или высшее образование.

3.2. Форма обучения.

Образовательная программа повышения квалификации реализуется в заочной форме с применением дистанционных образовательных технологий.

3.3. Трудоемкость программы и режим занятий.

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе – количество часов, включая, дистанционную работу – 26 часов, внеаудиторную (СРС, стажировка, практика) – 46 часов.

При любой форме обучения учебная нагрузка устанавливается не более 54 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя курсов.

3.4. Кадровое обеспечение

№ п/п	Наименование дисциплин учебного плана по курсам обучения	Ведущие преподаватели по дисциплинам учебного плана (Ф.И.О.)	Какое учреждение проф. образования окончил, специальность и квалификация по диплому	Ученая степень, звание, должность
1	2	3	4	5
1	ДНК-главная молекула жизни	Галимова Эльвира Мансуровна	Башкирский государственный педагогический университет, учитель биологии и химии	канд. био. наук, доцент, доцент кафедры генетики и

				химии Галимова Э.М.
2	Во всем виноваты гены: основные принципы наследственности	Гумерова Оксана Владимировна	Башкирский государственный педагогический университет, учитель биологии и химии	канд. био. наук, доцент, доцент кафедры генетики и химии Галимова Э.М
	Что такое мутации и почему они происходят	Гумерова Оксана Владимировна	Башкирский государственный педагогический университет, учитель биологии и химии	канд. био. наук, доцент, доцент кафедры генетики и химии Галимова Э.М
	Гены и геномы: как все устроено	Галикеева Гузель Фанилевна	Башкирский государственный педагогический университет им. М.акмуллы, генетик	канд. био. наук, доцент, доцент кафедры генетики и химии Галикеева Г.Ф.
	Наука будущего: что может современная генетика	Галикеева Гузель Фанилевна	Башкирский государственный педагогический университет им. М.акмуллы, генетик	канд. био. наук, доцент, доцент кафедры генетики и химии Галикеева Г.Ф.

3.5. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы необходимы следующее оборудование и программное обеспечение:

- сеть Интернет;
- Компьютерная периферия (Наушники/Колонки, микрофон);
- Графический процессор: видеокарта с поддержкой DX10 (версия шейдеров 4.0) и выше.

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

4.1. Текущая оценка качества освоения программы

4.1.1. **Оценочные материалы, используемые при текущей оценке сформированности компетенций слушателя:**

<i>Формируемые (совершенствуемые) профессиональные компетенции</i>	<i>Наименование оценочного материала</i>	<i>Ссылка на прилагаемые оценочные материалы</i>
<i>ПК-1. Готовность реализовывать образовательные программы по учебному предмету в</i>	<i>Тестовые задания на базе ЭОК</i>	<i>ЭОК</i>

<i>соответствии с требованиями образовательных стандартов.</i>			
<i>ПК-2. Способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики.</i>	<i>Способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета.</i>	<i>Тестовые задания на базе ЭОК</i>	<i>ЭОК</i>
<i>ПК-4. Способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета.</i>		<i>Тестовые задания на базе ЭОК</i>	<i>ЭОК</i>

4.2. Итоговая оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения программы включает 3 контрольных теста и итоговую аттестацию слушателей в виде теста для подведения общих итогов обучения.

4.2.1. Оценка качества освоения программы включает итоговую аттестацию слушателей, предполагающую тестирование.

4.2.1. Вопросы теста по программе

Задание № 1. Авторы модели двойной спирали ДНК

Ответы:

1. Чаргафф и Уотсон
- 2. Уотсон и Крик**
3. Чаргаффи Крик
4. Эвери и МакКарти

Задание № 2. Что является мономером ДНК?

Ответы:

- 1. Нуклеотид**
2. Нуклеозид
3. Нуклеоид
4. Аминокислота

Задание № 3. Какой тип связи участвует в образовании вторичной структуры ДНК

Ответы:

- 1. Водородная**
2. Ковалентная полярная
3. Ковалентная неполярная
4. Пептидная

Задание № 4. Какой компонент НЕ входит в состав нуклеотида ДНК?

Ответы:

1. Азотистое основание
2. Остаток фосфорной кислоты
- 3. Рибоза**
4. Дезоксирибоза

Задание № 5. Комплекс ДНК с белками гистонами называется

. Ответы:

- 1. Нуклеосома**
2. Нуклеозид
3. Нуклеоид
4. Нуклеотид

Задание № 6. К анализирующему скрещиванию относится

Ответы:

- 1. AaBb x aabb**
 2. AaBb x AaBb
 3. AaBb x AABB
 4. AaBb x AaBB
1. 16

Задание № 7. Каково расстояние между генами А и В, если между ними происходит кроссинговер с частотой в 30%?

Ответы:

- 1. 30 сантиморганид**
2. 3 сантиморганиды
3. 0,3 сантиморганиды
4. 0,1 сантиморганиды

Задание № 8. На каком объекте была открыта хромосомная теория

Ответы:

1. *Pisum sativum*
- 2. *Drosophila melanogaster***
3. *Triticum aestivum*
4. *Rattus norvegicus*

Задание № 9. Сколько групп сцепления у гороха посевного с диплоидным набором хромосом равным 14

Ответы:

1. 4
- 2. 7**
3. 14
4. 28

Задание № 10. При скрещивании желтых попугайчиков с синими в первом поколении все попугаи имели зеленую окраску. Какая часть попугаев из второго поколения будет белого цвета, если известно, что окраска наследуется по типу комплементарности.

Ответы:

1. 1/2
2. 1/4
3. 1/8

4. 1/16

Задание № 11. К какому типу изменчивости относится кроссинговер?

Ответы:

- 1. Рекомбинативная**
2. Комбинативная
3. Мутационная
4. Модификационная

Задание № 12. Пределы модификационной изменчивости называются

Ответы:

- 1. Норма реакции**
2. Модификации
3. Мутации
4. Корреляции

4.2.2. Уровень сформированности компетенций и итоговая оценка по результатам экзамена определяются согласно следующим критериям:

– Повышенный уровень – оценка «отлично» (5 баллов) умение самостоятельно принимать решения, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.

– Базовый уровень - оценка «хорошо» (4 балла) способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.

– Удовлетворительный уровень - оценка «удовлетворительно» (3 балла) изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала.

– Недостаточный уровень – оценка «неудовлетворительно» (2 балла) отсутствие признаков удовлетворительного уровня.

4.2.4. Оценочные материалы, используемые при текущей оценке сформированности компетенций слушателя по каждой теме и каждому модулю представлены в пункте 2.3.

СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ:

Галимова Эльвира Мансуровна, канд. биол. наук, доцент кафедры генетики (Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы)

Галикеева Гузель Фанилевна, канд. биол. наук, доцент кафедры генетики (Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы)