

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



Проректор
 по образовательной деятельности

_____ А.А.Панфилов

« 29 » 08 _____ 20 16 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ»

(наименование дисциплины)

Направление подготовки - 44.03.05 «Педагогическое образование»
 Профиль/программа подготовки - Начальное образование. Организация
 логопедической работы
 Уровень высшего образования - бакалавриат
 Форма обучения – очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
5	3/108	18	18		36	Экзамен, 36
Итого	3/108	18	18		36	Экзамен , 36

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины – усвоение студентами закономерностей наследственности и изменчивости живых организмов на организменном, клеточном, хромосомном, молекулярном, популяционном уровнях организации и использование их в разных областях практической деятельности человека: селекции, медицине, клеточной и геномной инженерии, биотехнологии

Основные задачи дисциплины:

- Изучить специфику классической генетики и новейших методов, позволяющих изучать материальные основы наследственности и изменчивости на молекулярном уровне.
- Изучить цитологические основы полового и бесполого размножения.
- Изучить закономерности наследования и принципы наследственности, наследование при взаимодействии и сцеплении генов, нехромосомное наследование.
- Изучить разные виды наследственной и ненаследственной изменчивости, ее принципы и методы изучения.
- Дать представление о природе гена и эволюции представлений о гене, о молекулярных механизмах реализации наследственной информации.
- Изучить генетические основы онтогенеза, эволюции и селекции.
- Изучить генетику человека, методы ее изучения и проблемы медицинской генетики.
- Научить студентов применять полученные теоретические знания в практической работе.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Основы генетики» относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы. Преподавание дисциплины «Основы генетики» осуществляется в рамках реализации ФГОС ВО. Для её изучения в 5 семестре отведено 108 часов, из них 36 часов – аудиторная работа и 36 часов - самостоятельная работа студентов.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-6);
- способностью осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся (ОПК-2);

2	Генетический анализ. Менделизм.	5	3,4	2	2				2/50	
3	Цитологические основы наследственности	5	5,6	2	2			5	3/75	рейтинг-контроль 1
4	Молекулярные основы наследственности. Регуляция генной активности	5	7,8	2	2			5	3/75	
5	Взаимодействие аллельных и неаллельных генов	5	9, 10	2	4			6	3/50	
6	Генотип и фенотип. Модификации и норма реакции	5	11, 12	2				4	1/50	рейтинг-контроль 2
7	Генетика пола. Медицинская генетика.	5	13, 14	2	2			5	2/50	
8	Теория гена. Структура генома. Хромосомная теория наследственности Т.Моргана. Сцепленное наследование и кроссинговер.	5	15, 16	2	4			6	3/50	
9	Изменчивость, ее причины и методы изучения	5	17, 18	2	2			5	2/50	рейтинг-контроль 3
Всего				18	18			36	20/55,5	3 рейтинг-контроля. экзамен, 36

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)/темы раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	Генетика как биологическая наука. Предмет и история развития генетики	Предмет генетики. Понятие о наследственности и изменчивости. Место генетики среди биологических наук. Истоки генетики. Понятия: ген, генотип и фенотип. Фенотипическая и генотипическая изменчивость, мутации. Основные этапы развития генетики. Роль отечественных ученых в развитии генетики и селекции (Н.И. Вавилов, А.С. Серебровский, Н.К.Кольцов, Ю.А.Филипченко, С.С.Четвериков и др.). Значение генетики для решения задач селекции, медицины, биотехнологии, экологии. Гибридологический метод. Цитогенетический метод. Радиационная генетика. Медицинская генетика.

2.	Генетический анализ. Менделизм	<p>Гибридологический метод как основа генетического анализа. Принципиальное значение метода генетического анализа разработанного Г.Менделем. Анализ наследования отдельных альтернативных пар признаков, использование константных чистотелинейных родительских форм, индивидуальный анализ потомства гибридов, количественная оценка результатов скрещивания.</p> <p>Генетические символы, термины (ген, аллель, признак, аллели дикого типа и мутантные и их обозначение, гаметы, гомозигота и гетерозигота, фенотип и генотип). Правила записи скрещивания.</p> <p>Моногибридное скрещивание. Первый закон Г.Менделя. Особенности методических подходов. Доминантные и рецессивные признаки. Явление гомозиготности и гетерозиготности. Реципрокное скрещивание. Второй закон Г.Менделя. Характер расщепления признаков во втором поколении по генотипу и фенотипам. Полное и неполное доминирование. Представление об аллелях. Множественный аллелизм. Генетическая основа множественного аллелизма. Правило "чистоты" гамет. Цитологические механизмы расщепления. Условия выполнения 2-го закона Г.Менделя. Проверка закона методом χ^2. Анализирующее скрещивание и его значение для генетического анализа. Возвратное скрещивание. Генетические символы и термины.</p> <p>Дигибридное и полигибридное скрещивания. Особенности наследования признаков при ди- и полигибридном скрещивании. Принципы независимого наследования. Третий закон Менделя. Расщепление по генотипу и фенотипу. Математические формулы расщепления (определение возможного числа гамет, генотипов, фенотипов, генотипических классов) при полигибридном скрещивании. Расчет частоты появления определенных генотипов потомства при ди- и тригибридном скрещивании. Наследование при дигибридном, полигибридном и анализирующем скрещиваниях.</p>
3.	Цитологические основы наследственности	<p>Жизненный цикл клетки: пресинтетическая, синтетическая и постсинтетическая фазы. Значение этих фаз в жизни клеток. Деление прокариотических клеток. Общая схема непрямого деления (митоза) эукариотических клеток. Митоз у простейших. Митоз у клеток животных и растений. Стадии митоза, их продолжительность и характеристика. Механизм движения хромосом. Цитокинез у животных и растительных клеток: образование клеточной перетяжки и фрагмопласта. Судьба клеточных органелл в процессе деления клетки. Метаболизм делящейся клетки. Регуляция митоза, вопрос о пусковом механизме митоза. Типы митоза. Отклонения от нормального митоза. Понятие о кариотипе и генетических картах.</p> <p>Мейоз, стадии мейоза. Конъюгация хромосом, кроссинговер, редукция числа хромосом. Биологический смысл мейоза. Мейоз у животных и растений. Хромосомы типа ламповых щеток. Различия между митозом и мейозом. Эндомитоз и соматическая полиплоидия. Политения: политенные хромосомы. Отклонения от типичного мейоза.</p>
4.	Молекулярные основы наследственности. Регуляция генной активности	<p>Репликация ДНК у про- и эукариот</p> <p>Биосинтез ДНК: механизм биосинтеза. Субстраты, источники энергии, матрица, ферменты и белки ДНК- репликативного комплекса. Стадии синтеза ДНК: инициация, элонгация, терминация. Особенности инициации синтеза у прокариот и эукариот: <i>ori</i>- центр, необходимость наличия праймера для ДНК- полимеразы. Элонгация синтеза ДНК: репликация и соединение друг с другом синтезированных участков. Способы преодоления антипараллельности ДНК: фрагменты Оказаки, модель А. Корнберга. Амплификация генов у дрозофилы и лягушки. Репликация теломер.</p>

Репарация ДНК

Проблемы стабильности генетического материала. Типы структурных повреждений в ДНК и репарационные процессы. Генетический контроль и механизмы эксцизионной и пострепликативной репарации. Репарация неспаренных оснований, репаративный синтез ДНК. Роль репарационных систем в обеспечении генетических процессов. Нарушения в процессах репарации как причина наследственных молекулярных болезней.

Процессы рекомбинации у вирусов, про- и эукариот

Рекомбинация: гомологический кроссинговер, сайт-специфическая рекомбинация, транспозиции. Доказательство механизма общей рекомбинации по схеме "разрыв-воссоединение". Молекулярная модель рекомбинации по Холлдею, Мезельсону-Реддингу, Жостаку. Генная конверсия. Сайт-специфическая рекомбинация: схема интеграции и исключения ДНК фага лямбда. Генетический контроль и механизмы процессов транспозиции. Генетический контроль мутационного процесса. Связь мутабельности с функциями аппарата репликации. Механизмы спонтанного мутагенеза: гены мутаторы и антимутаторы. Механизмы действия аналогов оснований, азотистой кислоты, акридиновых красителей, алкилирующих агентов. Понятие о мутагенных индуцибельных путях репарации; УФ- мутагез. Мутагенез, опосредованный через процессы рекомбинации. Механизмы автономной нестабильности генома, роль мобильных генетических элементов.

Транскрипция ДНК.

Биосинтез РНК: механизм синтеза. Участие ферментов в синтезе РНК, строение РНК-полимеразы и роль ω-субъединицы в узнавании промотора ДНК. Этапы синтеза РНК: инициация, элонгация и терминация. Первичные транскрипты и их посттранскрипционный процессинг РНК. Структура транскрибируемой области гена у про- и эукариот.

Основные этапы биосинтеза белка. Регуляция биосинтеза белка

Матричный механизм биосинтеза белка. Этапы биосинтеза белка: активация аминокислот, инициация, элонгация, терминация; сворачивание и процессинг полипептидной цепи. Активация аминокислот у прокариот и эукариот. Особенности инициации у прокариот и эукариот: факторы инициации, инициаторная тРНК, старт кодон мРНК. Элонгация полипептидной цепи: факторы элонгации, роль ГТФ. Терминация синтеза полипептидной цепи: факторы терминации, стоп-кодоны мРНК. Сворачивание и процессинг белка: роль некаталитических белков – шаперонов и шаперонинов - в сворачивании белка; метилирование, фосфорилирование и др реакции; протеолитическое расщепление полипептидной цепи.

Генетический код. Биологический код - способ перевода четырехзначной нуклеотидной последовательности.

Свойства биологического кода. Регуляция белкового синтеза: негативная (на примере индукции lac- оперона и репрессии trp- оперона) и позитивная регуляция.

Ферменты и белковые факторы ипанскрипции. Этапы транскрипции. Элонгация. Терминация. Процессинг. Регуляция транскрипции у прокариот. Оперон. Промотор. Оператор. Гегатвная и позитивная регуляция генной активности. Лактозный оперон. Регуляция экспрессии генов эукариот. Специфическая регуляция генной активности. Эхансеры. Сайленсеры.

		Транскрипционные факторы. Факторы транскрипции и ядерный матрикс. Метилирование оснований ДНК. Импринтинг. Неспецифическая регуляция генной активности. Компенсация дозы генов. Современная теория инактивации X-хромосомы. Регуляция генной активности на уровне репликации. Трансляционная и посттрансляционная регуляция генной экспрессии.
5.	Взаимодействие аллельных и неаллельных генов	Неполное доминирование. Особенности расщепления по генотипу и фенотипу при моно- и дигибридном скрещивании. Кодоминирование. Особенности расщепления признаков. Характер наследования группы крови у человека. Летальное действие гена и особенности расщепления признаков. Отклонения от менделевских расщеплений при ди- и полигенном контроле признаков. Неаллельные взаимодействия: комплементарность, эпистаз, полимерия. Биохимические основы неаллельных взаимодействий. Особенности наследования количественных признаков (полигенное наследование). Использование статистических методов при изучении количественных признаков. Представление о генотипе как сложной системе аллельных и не аллельных взаимодействий генов. Плейотропное действие генов. Пенетрантность и экспрессивность.
6.	Генотип и фенотип. Модификации и норма реакции	Генотип. Фенотип. Феногенетика. Вариация проявления наследственных признаков в индивидуальном развитии организмов. Геногормоны. Гетерогенные группы. Генокопии и фенокопии. Гипоморфизм. Антиморфизм. Геоморфизм. Пенетрантность. Экспрессивность. Специфичность. Модификация, норма реакции.
7.	Генетика пола. Медицинская генетика	Генетика пола и сцепленное с полом наследование. Биология пола у животных и растений, первичные и вторичные половые признаки. Относительная сексуальность у одноклеточных организмов. Хромосомная теория определения пола. Гомо- и гетерогаметный пол. Генетические и цитологические особенности половых хромосом. Гинандроморфизм. Балансовая теория определения пола. Половой хроматин. Генетическая бисексуальность организмов. Проявление признаков пола при изменении баланса половых хромосом и аутосом. Интерсексуальность. Дифференциация и переопределение пола в онтогенезе. Гены, ответственные за дифференциацию признаков пола. Естественное и искусственное (гормональное) переопределение пола. Соотношение полов в природе и проблемы его искусственной регуляции. Практическое значение регуляции соотношения полов в шелководстве и др. Наследование признаков, сцепленных с полом при гетерогаметности мужского и женского пола в реципрокных скрещиваниях. Наследование "крест-накрест" ("крисс-кросс"). Характер наследования признаков при нерасхождении половых хромосом как доказательство роли хромосом в передаче наследственной информации.
8.	Теория гена. Структура генома. Хромосомная теория наследственности Т.Моргана. Сцепленно	Представление школы Моргана о строении и функции гена. Функциональный и рекомбинационный критерии аллелизма. Множественный аллелизм. Мутационная и рекомбинационная делимость гена. Работы школы Серебровского по ступенчатому аллелизму. Псевдоаллелизм. Функциональный тест на аллелизм (цис -транс -тест). Исследование тонкой структуры гена на примере фага Т4 (Бензер). Сопоставление физических и генетических размеров единиц карты для установления размеров гена и минимальной единицы мутирования и рекомбинации. Ген как единица функции (цистрон).

е наследован ие и кроссингов ер.	<p>Явление межallelной комплементации, относительность критериев аллелизма. Молекулярно генетические подходы в исследовании тонкого строения генов. Перекрывание генов в одном участке ДНК. Интрон- экзонная организация генов эукариот, сплайсинг. Структурная организация генома эукариот.</p> <p>Классификация повторяющихся элементов генома. Семейства генов. Регуляторные элементы генома. Молекулярно- генетические методы картирования генома. Проблемы происхождения и молекулярной эволюции генов. Особенности микроорганизмов как объекта генетических исследований. Организация генетического аппарата у бактерий. Представление о плазидах, эписомах и мигрирующих генетических элементах (инсерционные последовательности, транспозоны).</p> <p>Методы, применяемые в генетическом анализе у бактерий и бактериофагов: клональный анализ, метод селективных сред, метод отпечатков и др. Особенности процессов, ведущих к рекомбинации у прокариот. Конъюгация у бактерий: половой фактор кишечной палочки.</p> <p>Методы генетического картирования при конъюгации. Кольцевая карта хромосом прокариот. Генетическая рекомбинация при трансформации. Трансдукция у бактерий. Общая и специфическая трансдукция. Использование трансформации и трансдукции для картирования генов. Расщепление в потомстве гибрида при сцепленном наследовании и отличие его от наследования при плейотропном действии гена. Основные положения хромосомной теории наследственности Т.Моргана.</p> <p>Генетическое доказательство перекреста хромосом. Величина перекреста и линейная генетическая дискретность хромосом. Одинарный и множественный перекресты хромосом. Понятие об интерференции и коинциденции. Определение групп сцепления. Соответствие числа групп сцепления гаплоидному числу хромосом. Локализация гена. Цитологическое доказательство кроссинговера. Учет кроссинговера при тетрадном анализе. Перекрест на хроматидном уровне. Гипотетические механизмы перекреста. Мейотический и митотический кроссинговер. Соматический мозаицизм. Неравный кроссинговер. Сравнение цитологических и генетических карт хромосом.</p> <p>Влияние структуры хромосом пола и функционального состояния организма на частоту кроссинговера. Генетический контроль конъюгации хромосом и частоты кроссинговера. Влияние факторов внешней среды на кроссинговер. Роль перекреста хромосом и рекомбинации генов в эволюции и селекции растений, животных и микроорганизмов. Генетические карты, принцип их построения у эукариот.</p> <p>Использование данных цитогенетического анализа для локализации генов. Цитологические карты хромосом. Построение физических карт хромосом с помощью методов молекулярной биологии.</p>
9. Изменчивость, ее причины и методы изучения	<p>Классификация изменчивости. Понятие о наследственной генотипической изменчивости (комбинативная и мутационная) и ненаследственной генотипической (модификационная, онтогенетическая) изменчивости.</p> <p>Наследственная изменчивость организмов как основа эволюции. Роль модификационной изменчивости в адаптации организмов и значение ее для эволюции.</p> <p>Мутационная изменчивость. Принципы классификации мутаций (по изменению фенотипа, по адаптивному значению). Понятие о биологической и хозяйственной полезности мутационного изменения признака. Генетические коллекции мутантных форм и их использование в частной</p>

генетике растений, животных и микроорганизмов. Значение мутаций для генетического анализа различных биологических процессов.

Классификация мутаций по характеру изменений генотипа. Генные мутации. Множественный аллелизм. Хромосомные мутации. Цитологические методы обнаружения хромосомных перестроек. Механизмы возникновения хромосомных перестроек. Значение хромосомных перестроек в эволюции.

Геномные мутации (полиплоидия, автополиплоидия, аллополиплоидия). Значение полиплоидии в эволюции и селекции растений. Анеуплоидия. Цитоплазматические мутации, их природа и особенности.

Индукцированный мутационный процесс. Влияние ультрафиолетовых лучей, ионизирующих излучений, температуры, химических и биологических агентов на мутационный процесс. Основные характеристики радиационного и химического мутагенеза.

Генетические последствия загрязнения окружающей среды физическими и химическими мутагенами. Количественные методы учета мутаций на разных объектах. Чувствительные тест-системы для выявления мутагенов среды и оценки степени генетического риска. Роль физиологических и генетических факторов в определении скорости спонтанного и индуцированного мутационного процесса.

Репарация ДНК. Типы репарации. Ферменты репарации, этапы процессов. Репарация ДНК как механизм поддержания стабильности генетического аппарата клетки.

Генетический контроль рекомбинации. Молекулярные механизмы рекомбинации. Ферменты и этапы процесса рекомбинации. Молекулярные механизмы мутагенеза. Мутации как ошибки в осуществлении процессов репликации, репарации и рекомбинации.

Молекулярная основы генных мутаций — замены нуклеотидных пар, сдвиги рамки считывания. Специфичность действия мутагенов и проблема направленного мутагенеза.

Модификационная изменчивость. Понятие о норме реакции. Математический метод при изучении модификационной изменчивости.

Темы практических занятий:

- №1. Законы Менделя. Анализ наследования в первом и втором поколениях гибридов. Статистический анализ результатов методом χ^2
- №2. Решение задач по молекулярной генетике
- №3. Взаимодействие аллельных генов
- №4. Взаимодействие неаллельных генов
- №5. Структура гена. Сцепление генов и кроссинговер
- №6. Решение задач на полное и неполное сцепление генов (простой перекрест). Решение задач на двойной и множественный перекрест. Составление генетических карт хромосом
- №7. Наследование признаков, сцепленных с полом
- №8. Нехромосомная наследственность. Решение задач на цитоплазматическую мужскую стерильность (ЦМС)
- №9. Изменчивость. Изучение постоянных препаратов по хромосомным перестройкам и мутациям мухи дрозофилы

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.

№ п/п	Виды учебной работы	Образовательные технологии
1.	Практические и лабораторные занятия	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Проблемное обучение (поисковые методы, постановка познавательных задач); ✓ Развивающее обучение; ✓ Технологии учебного диалога ✓ Технологии витагенного обучения (базируются на актуализации, востребовании жизненного опыта и интеллектуально-психологического потенциала обучающегося в образовательных (дидактических) целях) ✓ Эвристические технологии обучения ✓ Технологии контекстного (активного) обучения (базируется на том, что целенаправленное освоение студентом профессиональной деятельности невозможно вне контекста его жизненной ситуации, в которую включается не только он сам, но и внешние условия, другие люди, с которыми он находится в отношениях межличностного взаимодействия) ✓ Кейс-технологии (метод активного проблемно-ситуационного анализа, основанный на обучении путем решения конкретных задач – ситуаций (решение кейсов)) ✓ Технологии контрольно-оценочной деятельности ✓ Технология модерации ✓ Информационно-коммуникативные технологии (в т.ч. презентации)
2.	Реферат, презентация	Практическая консультация, информационная, проблемно-поисковая
3.	Рейтинги, экзамен	Технологии контрольно-оценочной деятельности

**6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ,
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
СТУДЕНТОВ**

Задания для самостоятельной работы

1. Модификации хроматина в процессе инактивации X-хромосомы у самок млекопитающих (Генетика. 2006. №9. С. 1225-1234)
2. Основные аспекты развития половой системы самок *Drosophila melanogaster* (Генетика. 2007. №10. С.1341-1357)
3. Мейотическая инактивация половых хромосом у млекопитающих (Генетика. 2010. №4. С. 437-447)
4. Применение ингибиторов синтеза дезоксирибонуклеотидов для лечения злокачественных опухолей.
5. Особые случаи репликации у вирусов.
6. Строение и функционирование ДНК-полимераз у про- и эукариот.
7. Репарация ДНК и наследственные болезни человека.
8. Модификации гистонов и регуляция работы хроматина (Генетика. 2006. №9. С. 1170-1185).
9. Значение процессов рекомбинации.
10. Сплайсинг мРНК.
11. Структура РНК-Полимеразы.
12. Современные представления о структуре рибосомы.
13. Процесс инициации у про- и эукариот.
14. Процессинг у эукариот.
15. Характеристика разных классов аминоксил-тРНК-синтетаз.
16. Эволюционные отклонения от универсального генетического кода у инфузорий (Генетика. 2009. №4. С. 437-448)
17. Инактивирование генов у растений на уровне транскрипции (Генетика. 2010. №5. С.581- 592)
18. Митохондриальный геном и митохондриальные заболевания человека (молекулярная биология. 2010. №5. С.755-772)
19. Цитоплазматическая мужская стерильность и восстановление фертильности пыльцы у высших растений (Генетика. 2007. №4. С. 451-468)
20. Повреждение митохондриального генома и пути его сохранения (Генетика. 2008. №4. С. 437-455) 54
21. Становление асимметрии в онтогенезе: ранняя поляризация герминативной цисты и ооцита у дрозофилы (Генетика. 2008. №9. С. 1157-1171)
22. Проблемы детерминации пола у птиц на примере *Gallus gallus domesticus* (Генетика. 2009. №3. С. 293-304)

Примерные темы рефератов:

1. Изучение А. Гэрродом наследственных нарушений метаболизма фенилаланина и тирозина у человека. Зарождение гипотезы «Один ген один фермент».

2. Нейроспора как генетический объект.
3. Исследования Бидла и Тэйтума биохимических мутаций у нейроспоры.
4. Признак организма – продукт биохимических реакций.
5. Взаимосвязь: гены – ферменты – реакции - признаки.
6. Белковая гипотеза строения вещества наследственности. Ее несостоятельность.
7. Обнаружение трансформации у бактерий Ф. Гриффитом.
8. ДНК – трансформирующий фактор (О. Эвери, К. Мак Леод, М. Мак Карти).
9. Механизм фаговой инфекции (исследования Херши и Чейз).
10. Правила Э. Чаргаффа.
11. Исследование ДНК с помощью рентгеноструктурного анализа (Р. Франклин, М. Уилкинс).
12. Модель строения ДНК, предложенная Дж. Уотсоном и Ф. Криком.
13. Генетические свойства модели строения ДНК Дж. Уотсона и Ф. Крика.
14. Изучение Л. Поллингом серповидноклеточного гемоглобина методами электрофореза и результаты изучения молекулы гемоглобина В. Ингремом.
15. Гипотеза о строении генетического кода Г. Гамова, Дж. Уотсона и Ф. Крика.
16. Расшифровка генетического кода.
17. Свойства генетического кода.
18. Особенности строения генетического аппарата бактерий. Кольцевая ДНК. Плазмиды. Эписомы.
19. Способы обмена генетической информацией между бактериальными клетками.
20. Оперон и его строение: промотор, структурные гены, терминатор. Регулоны.
21. Особенности строения генома эукариот.
22. Доказательства дифференциальной активности генов.
23. Морфогенетические поля. Имагинальные диски.
24. Тотипотентность, детерминация, дифференцировка клеток.
25. Гомеозисные гены, их строение и расположение в хромосоме.
26. Общие принципы регуляции органогенеза.
27. Современные представления об эпигенетических механизмах регуляции работы генома.
28. Принципы и методы генной инженерии
29. Эпигенетическая наследственность
30. Геномика. Программа «Геном человека»

Рейтинг-контроль №1

1. Что значит гены сцеплены 1) находятся в одной хромосоме 2) в разных хромосомах 3) не имеют постоянной локализации
2. Как наследуются сцепленные гены 1) вместе 2) независимо 3) отдельно
3. Что такое кроссинговер 1) перекрест хромосом 2) конъюгация хромосом 3) обмен гомологичными участками
4. Понятие об анализирующем скрещивании 1) возвратное скрещивание F₁ с рецессивным родителем 2) возвратное скрещивание F₁ с доминантным родителем 3) возвратное скрещивание F₁ с гетерозиготой
5. Что показали опыты Бетсона и Пеннета поставленные на души-стом горошке 1) отклонение от менделевских расщеплений 2) независимое наследование 3) полное сцепление генов
6. Что показывает процент перекреста 1) количество особей и гамет, образовавшихся в результате перекреста 2) силу интерференции 3) коинциденцию
7. Типы кроссинговера 1) митотический, мейотический 2) амитотический, эндомитотический 3) равный

8. Роль кроссинговера в эволюции 1) является формообразовательным процессом 2) предоставляет материал для отбора 3) происходит перекрест хромосом
9. Сущность хромосомной теории 1) гены находятся в хромосоме в линейном порядке 2) гены не имеют постоянной локализации 3) гены сцеплены
10. Гены АВ сцеплены и показывают 40 % перекреста. Какие будут кроссоверные гаметы и сколько их 1) АВ, ав (40%) 2) Ав – 20% и аВ – 20% 3) АВ – 30%, ав – 30%
11. Рассчитать % перекреста, если в потомстве было особей с двумя доминантами 500 растений, рецессивными 400 растений, одним доминантом -50, другим доминантом -45
1) 5 2) 9 3) 10
12. Что наблюдается при двойном перекресте, если гены далеко расположены от друга 1) изменяют свое положение 2) не изменяют своего положения 3) переходят из доминантного в рецессивное состояние
13. Рассчитать количество гамет, если гены АВ сцеплены и показывают 10% перекреста.
1) АВ – 45, ав – 45, Ав – 5, аВ – 5 2) АВ – 40, ав – 40, Ав – 10, аВ – 10 3) АВ – 35, ав – 35, Ав – 15, ав – 15
14. Сколько типов гамет образует тригетерозигота (АВС) (авс) 1) 3 2) 4 3) 8
15. Как определяется пол в генетике 1) по половым хромосомам 2) по аутосомам 3) по соотношению половых хромосом и аутосом
16. В чем заключается балансовая теория 1) определение пола по половому индексу 2) по наличию половых хромосом 3) по количеству аутосом
17. Можно ли изменять соотношение полов в потомстве 1) да 2) нет 3) используя определенные приемы
18. Что значит - признаки сцеплены с полом 1) находятся в половых хромосомах и наследуются с определенным полом 2) определяются матерью 3) находятся только в аутосоме
19. Как наследуется болезнь «дальтонизм» 1) независимо от пола 2) только у женских особей 3) только у мужских особей
20. Как наследуется болезнь «гемофилия» 1) независимо от пола 2) только у женских особей 3) только у мужских особей
21. Кроссинговер идет на уровне 1) 2-х хроматид 2) 2-х хромосом 3) одностранных ДНК
22. При наличии тандемов, какой происходит кроссинговер 1) равный 2) неравный 3) смещенный
23. Что происходит с генами при неравном кроссинговере 1) конверсия генов 2) утеря генов 3) переход генов из одного состояния в другое
24. Как составляются генетические карты хромосом 1) по проценту перекреста 2) по расстоянию в см 3) по месту центromеры
25. На чем основано сцепленное наследование 1) гены находятся в разных хромосомах 2) гены находятся в одной хромосоме 3) гены не имеют постоянной локализации
26. Гены (АВ) сцеплены и показывают 20% перекрест и укажите кроссоверные гаметы и их количество 1) АВ, ав, Ав, аВ всех по 10% 2) АВ – 40%, ав – 40%, Ав – 10%, аВ – 10% 3) АА – 5%, АВ – 10%, аВ – 45%, ав – 40%

Рейтинг-контроль №2

1. Опыты по трансляции и трандукции показали, что носителем наследственности является: 1) белок 2) АТФ 3) ДНК, РНК
2. Где находится ДНК в клетке 1) в ядре 2) в цитоплазме 3) в рибосомах
3. Какое количество ДНК в половых клетках 1) 2n 2) n 3) 3n
4. Как называются вирусы поражающие бактерию 1) фаги 2) плазмиды 3) кольцевая ДНК
5. За счет чего фрагмент ДНК вируса, оказывается в бактерии. 1) кроссинговера 2) инверсии 3) трансформации
6. Основное свойство ДНК 1) способность к самокопированию 2) способность к изменению 3) компактизация

7. Что входит в состав ДНК 1) сахар, азотистые основания, PO₄ 2) аденин, гуанин, тимин, цитозин 3) дезоксирибоза и остатки PO₄
8. Азотистые основания, входящие в состав ДНК относятся к соединениям 1) C₅H₄N₄ и C₄H₂N₄ 2) C₄H₂N₄ 3) C₅H₁₀O₅
9. ДНК отличается от РНК наличием 1) тимина 2) аденина 3) гуанина
10. Рибосомная РНК входит в состав 1) митохондрий 2) пластид 3) рибосом
11. В чем заключается правило Чаргаффа 1) А+Г Т+ Ц 2) А+Т Ц+А 3) А+А Ц+Г
12. Что собой представляет ДНК по структуре 1) двойную правозакрученную спираль 2) одинарную спираль, состоящую из 2-х нитей ДНК 3) спираль состоящей из одной нити ДНК
13. Синтез ДНК осуществляется по принципу 1) консервативный тип 2) полуконсервативный тип 3) дисперсный тип
14. При искусственном синтезе ДНК в качестве фермента используется 1) ДНК-полимераза 2) лигазы 3) эндонуклеазы
15. Что такое генетический код 1) последовательность азотистых оснований в молекуле ДНК определяющая последовательность аминокислот синтезируемого белка 2) последовательность аминокислот 3) последовательность нуклеотидов
16. Транскрипция 1) списывание информации с ДНК на и-РНК 2) списывание с ДНК на т-РНК 3) списывание с р-РНК на т-РНК
17. Трансляция 1) передача наследственной информации с помощью т-РНК к месту синтеза белка 2) перенос информации с ДНК на т-РНК 3) перенос информации с и-РНК к аминокислотам
18. Синтез белка осуществляется по средствам 1) ДНК 2) и-РНК 3) и-РНК, т-РНК, р-РНК
19. Кодон состоит 1) из 3-х нуклеотидов 2) из одного 3) из 4-х нуклеотидов
20. Как осуществляется принцип прямой связи у эукариот 1) ДНК—РНК—белок—признак 2) ДНК—много генов—много белков—1 признак 3) ДНК- РНК – белок
21. Сколько существует типов т-РНК 1) 20 2) 23 3) 19
22. Сколько всего транспортных РНК существует 1) сколько аминокислот участвует в синтезе белка 2) сколько аминокислот 3) сколько и-РНК столько же т-РНК
23. Синтез белка осуществляется в 1) 4 этапа 2) 3 этапа 3) 2 этапа
24. Регуляция действия генов осуществляется по средствам 1) структурных генов 2) акцепторных (регуляторных) 3) оперона
25. Ген в современном понимании 1) участок молекулы ДНК 2) участок молекулы белка 3) участок молекулы РНК
26. Свойства гена 1) может изменяться, делиться, участвовать в рекомбинации, иметь протяженность 2) мутировать, рекомбинироваться 3) независит от организма и окружающей среды.

Рейтинг-контроль №3

1. В результате мейоза образуются клетки: а) одинаковые по генотипу, б) разные по генотипу, в) гаплоидные, г) диплоидные
2. Особь с генотипом AaBbCcDDEE образует типов гамет: а) шесть, б) четыре, в) восемь, г) шестнадцать
3. Во втором поколении дигибридного скрещивания Г.Мендель получил: а) 9 жёлтых гладких, 3 жёлтых морщинистых, 3 зелёных гладких и одну зелёную морщинистую горошину; б) 9 жёлтых морщинистых, 3 зелёных гладких, 3 жёлтых гладких и одну зелёную морщинистую горошины; в) 3 части потомства зелёных гладких, 3 – жёлтых морщинистых, 9 – жёлтых гладких, 1 – часть – зелёных морщинистых.
4. При полном доминировании во втором поколении моногибридного скрещивания образуются: а) два фенотипических класса потомков, б) три фенотипических класса, в) четыре фенотипических класса потомков, г) единообразие.
5. Два признака наследуются сцепленно потому, что:

- а) в анализирующем скрещивании получается расщепление в соотношении 7:1:1:7;
- б) гены признаков находятся в разных парах гомологичных хромосом;
- в) гены находятся в половых хромосомах;
- г) гены находятся в одной паре хромосом.
6. Если при скрещивании самки и самца кролика, имевших шерсть нормальной длины, родились 3 крольчонка с короткой и 2 – с нормальной шерстью, то:
- а) короткая шерсть – доминантный признак; б) родители гетерозиготы; в) родители гомозиготы; г) нормальная шерсть – доминантный признак.
7. От скрещивания высоких красноплодных растений томата получено: 30 высоких красноплодных, 12 карликовых красноплодных, 16 высоких желтоплодных, 10 карликовых желтоплодных. Какой генотип у карликовых желтоплодных растений?
- а) AAbb, б) aaBB, в) aabb, г) Aabb.
8. В состав ДНК входят: а) аденин, тимин, лизин, аргинин; б) аденин, гуанин, тимин, цитозин; в) урацил, метионин, тимин, цитозин; г) 20 типов аминокислот.
9. Биосинтез белка происходит в: а) ядре; б) цитоплазме; в) вакуолях; г) митохондриях.
10. В результате транскрипции образуется: а) ДНК; б) полипептид; в) РНК; г) рибосомы.
11. Число букв генетического кода равно: а) 64; б) 46; в) 4; г) 3.
12. С помощью бактериофагов происходит: а) трансформация; б) трансдукция; в) транскрипция, г) транслокация
13. Набор хромосом в диплоидном ядре это: а) генотип, б) кариотип, в) геном, г) фенотип.
14. Поворот участка хромосомы на 180° это: а) дупликация, б) транслокация, в) инверсия, г) делеция.
15. Если ген имеет три аллеля, то число возможных генотипов равно: а) четырём, б) трём, в) шести, г) восьми.
16. В результате самоопыления гетерозиготность
- а) уменьшается, б) увеличивается, в) остаётся неизменной.
17. В селекции учёт генотипа производится при отборе: а) массовом, б) индивидуальном, в) методическом.
18. Если в панмиктической популяции частота особей с доминантным признаком составляет 91%, то частота гетерозигот в этой популяции: а) 0,50; б) 0,42; в) 0,48; г) 0,16.
19. При комплементарном взаимодействии двух генов во втором поколении могут появиться потомки: а) пяти, б) четырёх, в) трёх, г) шести фенотипических классов.
20. В генной инженерии векторы используются для:
- а) разрезания ДНК, б) синтеза генов, в) введения гена в клетку, г) сшивания фрагментов ДНК.
21. Болезнь Дауна вызвана: а) анеуплоидией, б) делецией, в) аллополиплоидией, г) автополиплоидией
22. Гены имеют 1) постоянную локализацию в хромосомах 2) не имеют постоянной локализации 3) локализованы в т-РНК
23. Что собой представляют МГЭ, ДТЭ 1) это «прыгающие» гены 2) гены, не имеющие постоянной локализации и обуславливающие мутационную изменчивость 3) это структурные гены повторы-тандемы
24. Ген состоит 1) из экзонов и интронов 2) только экзонов 3) только интронов
25. Кто был основоположник множественного аллелизма 1) Морган и его школа 2) Дубинин и его школа 3) Мендель
26. Учение о множественном аллелизме разрушило представление Моргана о чем? 1) неделимости гена 2) что ген это последняя единица мутации 3) что ген делим
27. Что такое сплейсинг 1) дозревание и-РНК 2) вырезание интронных участков 3) вырезание экзонных участков

28. Что изменило формулу прямой связи ДНК--РНК 1) фермент ревертазы 2) фермент РНК полиразы 3) лигаза
29. По структуре молекула ДНК имеет 1) одну цепочку 2) две цепочки 3) образует петлю
30. Генная инженерия - это 1) способность чужеродных генов проникать в клетку хозяина 2) искусственный синтез генов 3) слияние протопластов
31. Парасексуальная гибридизация 1) слияние протопластов *in vitro* 2) слияние клеток растений *in vitro* 3) слияние клеток животных *in vitro*

Вопросы к экзамену:

1. Генетика наука о наследственности и изменчивости. Проявление наследственности и изменчивости на молекулярном, клеточном, организменном, популяционном уровне организации живого. Практическое значение генетики для медицины, сельского хозяйства, педагогики и т. д.
2. Методы изучения генетики: гибридологический, генеалогический, цитогенетический, математический, популяционно-статистический, молекулярно-генетический.
3. История генетики. Основные этапы развития генетики: от Менделя до наших дней. Основные разделы современной генетики.
4. Моногибридное скрещивание. Первый и второй закон Г. Менделя. Цитологические основы расщепления. Понятие доминантности и рецессивности, аллелизма, гомо- и гетерозиготности. Ген, генотип, фенотип.
5. Дигибридное скрещивание. Третий закон Г. Менделя. Комбинационная изменчивость и её значение.
6. Тригибридное скрещивание. Расщепление по фенотипу и генотипу. Принцип дискретности генотипа.
7. Типы взаимодействия аллельных генов. Реципрокное, возвратное, анализирующее скрещивание и их значение.
8. Наследование при взаимодействии неаллельных генов: комплементарность, эпистаз, полимерия, плейотропия и модифицирующее действие генов.
9. Определение пола. Типы хромосомного определения пола. Балансовая теория определения пола. Половой хроматин.
10. Наследование признаков сцепленных полов. Соотношение полов в природе и значение.
11. Закон сцепления генов Г. Моргана. Расщепление у гибридов при сцепленном наследовании. Кросинговер и его значение.
12. Локализация гена. Генетические карты растений, животных и микроорганизмов. Гибридизация соматических клеток как метод локализации генов у человека и животных.
13. Основные положения хромосомной теории наследственности.
14. Цитоплазматическая наследственность. Особенности наследования через пластиды, митохондрии. Ц. М. С. и её значение
15. Организация генетического материала у прокариот и эукариот. Пространственная организация хромосом у эукариот.
16. Изменчивость. Классификация изменчивости. Комбинационная изменчивость, механизмы её возникновения и значение.
17. Классификация мутаций. Значение мутационной изменчивости. Генные мутации. Причины и механизмы их возникновения, значение.
18. Множественный аллелизм. Механизмы возникновения, значение и применение.
19. Генные мутации. Причины и механизмы их возникновения, значение.
20. Геномные мутации. Полиплоидия. Возникновение и характеристика полиплоидов. Работа Г. Д. Карпеченко. Система новых видов.
21. Автополиплоидия. Получение. Расщепление по генотипу и фенотипу. Значение полиплоидии в селекции и эволюции.

22. Хромосомные перестройки. Внутри- и межхромосомные перестройки. Поведение в мейозе. Фенотипическое проявление и значение эволюции.
23. Анеуплоидия. Механизмы возникновения, особенности мейоза и образования гамет у анеуплоидов. Жизнеспособность и плодовитость у анеуплоидов.
24. Спонтанный и индуцированный мутагенез. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова, его значение для понимания эволюции и практической селекции.
25. Модификационная изменчивость. Норма реакции генотипа. Значение модификационной изменчивости в эволюции.
26. Эволюция представлений о гене. Анализ структуры гена у бактериофага Т-4. Современное представление об аллелизме.
27. Генетическая организация ДНК. Генетический код и его свойства.
28. Развитие представлений о гене от Г. Менделя, Т. Моргана до наших дней.
29. Основные этапы реализации наследственной информации. Примеры.
30. Генетический контроль и регуляция генной активности на примере лактозного оперона кишечной палочки.
31. Генетическая структура популяции. Наследование в популяциях. Генетическое равновесие в панмиктической популяции – закон Харди-Вайнберга.
32. Факторы генетической динамики популяций: мутации, отбор, популяционные волны, изоляция, дрейф генов, миграции.
33. Человек как объект генетических исследований. Генеалогический метод изучения наследственности человека. Типы наследования признаков.
34. Цитогенетический метод изучения генетики человека. Кариотип человека в норме и патологии. Хромосомные болезни человека и методы их диагностики.
35. Близнецовый метод изучения генетики человека. Использование его при разработке проблемы «генотип и среда». Роль наследственности и среды в обучении и воспитании. Критика расистских теорий с позиции генетики.
36. Характеристика количественных признаков. Коэффициент наследуемости и его значение.
37. Наследственная изменчивость: комбинационная и мутационная, значение для селекции.
38. Использование методов клеточной, генной и генетической инженерии в селекции растений, животных, микроорганизмов.
39. История развития генетики в России и СССР.
40. Чем отличается строение геномов про- и эукариотов?

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная литература:

1. Бочков Н.П. Медицинская генетика [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Н. П. Бочкова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 224с. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429860.html>
2. Пухальский В.А. Введение в генетику: Учебное пособие [Электронный ресурс] / В.А. Пухальский. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=419161>
3. Медицинская биология и общая генетика [Электронный ресурс] : учебник / Р.Г. Заяц и др. - 2-е изд., испр. - Минск: Выш. шк., 2012. - 496 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508776>

Дополнительная литература:

1. Ефремова В.В. Генетика : учебник для сельскохозяйственных вузов : учебник для вузов по агрономическим специальностям / В. В. Ефремова, Ю. Т. Аистова .— Ростов-на-Дону : Феникс, 2010 .— 248 с. (**Библиотека ВлГУ-50 экз.**)
2. Нефедова Л.Н. Применение молекулярных методов исследования в генетике: Учебное пособие / Л.Н. Нефедова. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 104 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=302262>
3. Никольский В.И. Практические занятия по генетике: Учебное пособие/ В.И. Никольский.-М.:Академия, 2010, - 256 с. (**Библиотека ВлГУ-13экз.**)
4. Никольский В.И. Генетика: Учебное пособие/ В.И. Никольский. - М.:Академия, 2010, - 256 с. (**Библиотека ВлГУ-53экз.**)
5. Сазанов, А. А. Генетика [Электронный ресурс] : учеб. рос. / А. А. Сазанов. - СПб.: ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2011. - 264 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=445036>
6. Пухальский В.А. Введение в генетику : краткий конспект лекций : учебное пособие для вузов по агрономическим специальностям / В. А. Пухальский .— Москва : КолосС, 2007 .— 224 с. (**Библиотека ВлГУ-20 экз.**)

Периодические издания:

1. Журнал «Генетика» [Электронный ресурс] . Режим доступа: <http://www.vigg.ru/genetika/>

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.bio.pu.ru/index.php> Санкт-Петербургский государственный университет, биологический факультет.
2. <http://www.soil.msu.ru/> Московской государственной университет им. М.В. Ломоносова, факультет биологии.
3. <http://ru.wikipedia.org/> электронная энциклопедия.
4. <http://macroevolution.narod.ru> Проблемы эволюции.
5. <http://www.biodan.narod.ru> Новости зоологии, генетики, ботаники.

Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий:

1. Текстовые редакторы: Microsoft - Word, WordPad, Microsoft Office Excel, Microsoft Office Access.
2. Графические редакторы: CorelDRAW, Paint, Adobe Photoshop.
3. Мультимедиа: Macromedia Flash, PowerPoint.
4. Интернет: Opera, Internet Explorer, Mozilla Firefox

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для обеспечения данной дисциплины необходимы:

- оборудованные аудитории,
- технические средства обучения (компьютеры, программное обеспечение, мультимедийный комплекс),
- выход в интернет
- аудиовизуальные средства обучения (коллекция видеофильмов и презентаций)
- учебно-методические материалы (учебники, методические пособия, тесты).

Программа дисциплины «Генетика» составлена в соответствии ФГОС ВО по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование», профиль: Начальное образование. Организация логопедической работы.

Рабочую программу составил старший преподаватель кафедры биологического и географического образования ПИ ВлГУ Орлова Н.А.
(ФИО, подпись)

Рецензент (представитель работодателя) Плышевская Е.В., к.б.н., зам.директора МАОУ «Гимназия № 35» г.Владимира
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Биологического и географического образования

Протокол № 15 от 23.06.2016 года

Заведующий кафедрой Е.П.Грачева

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 44.03.05 «Педагогическое образование»

Протокол № 5 от 29.08.2016 года

Председатель комиссии директор ПИ М.В.Артамонова

(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____