

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

А.А.Панфилов

« 10 » 11 2014 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ГЕНЕТИКА»**

Направление подготовки **06.03.01 «Биология»**

Программа подготовки **«Общая биология»**

Уровень высшего образования **«Академический бакалавриат»**

Форма обучения **очная**

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
6	4/144	18	-	54	36	экзамен, 36 час.
Итого	4/144	18	-	54	36	экзамен, 36 час.

Владимир
2014.

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподаваемой дисциплины является: ознакомление студентов с современными представлениями генетики – фундаментальной и практически значимой науки; формирование научного взгляда на генетические процессы, обеспечивающие жизнедеятельность организмов, их развитие и размножение, а также изучение механизмов наследственности и изменчивости организмов с использованием классических подходов и новейших достижений в области молекулярной генетики, биотехнологии и генетической инженерии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Генетика относится к дисциплинам базовой части подготовки бакалавров направления «Биология».

Курс базируется на дисциплинах: «Биохимия и молекулярная биология», «Биология размножения и развития», «Общая биология», «Цитология и гистология».

Необходимыми требованиями к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося для освоения данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин (модулей) являются: представления об основных методах, используемых в современных биологических и биохимических исследованиях; овладение некоторыми из них; базовые представления об основных теоретических и прикладных направлениях биохимии, знания внутриклеточной структуры.

Теоретические дисциплины, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: «Биоразнообразие», «Медицинская микробиология», «Физико-химические методы исследования биологических объектов».

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать:

- (ОПК-7) основные закономерности и современные достижения генетики и селекции;

Уметь:

-(ОПК-7) применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, геномики, протеомики;

Владеть:

-(ОПК-7) способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, геномики, протеомики.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Генетика»:

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Введение. Генетика, как наука.	6	1	2	-	-	-	4	-		
2	Закономерности наследования признаков и принципы наследственности.	6	1-5	4	-	14	-	6	-	10/56%	Рейтинг-контроль №1
3	Изменчивость.	6	6-9	4	-	12	-	6	-	10/62%	
4	Структура генома.	6	10-12	2	-	10	-	8	-	4/33%	Рейтинг-контроль №2
5	Генетика человека.		13-14	2	-	6	-	4	-	4/50%	
6	Генетика популяций.	6	15-16	2	-	6	-	4	-	4/50%	
7	Методы селекции и отбора.	6	17-18	2	-	6	-	4	-	2/25%	Рейтинг-контроль №3
Всего:			18	18	-	54	-	36	-	34/47%	3 р/к, экзамен

4.1. Теоретический курс.

Введение. Генетика, как наука. Предмет и структура генетики. История генетики. Основные этапы развития генетики. Разделы современной генетики. Место генетики в системе биологических наук. Задачи генетики. Методы изучения генетики: гибридологический, генеалогический, цитогенетический, математический, популяционно-статистический, молекулярно-генетический; прямая и обратная генетика. Практическое значение генетики для медицины, сельского хозяйства, педагогики и т. д.

Закономерности наследования признаков и принципы наследственности.

Проявление наследственности и изменчивости на молекулярном, клеточном, организменном, популяционном уровне организации живого. Передача наследственных признаков при бесполом размножении. Особенности бесполого размножения прокариот и эукариот. Клеточный цикл.

Митоз как механизм бесполого размножения. Способы размножения микроорганизмов: фрагментация, почкование, спорогенез, несимметричное деление. Особенности вирусного генома. Цикл развития вирусов. Использование фаговых векторов в селекционном процессе. Особенности генетического анализа у микроорганизмов. Генетика микроорганизмов.

Половое размножение. Мейоз и его типы. Фазы мейоза. Генетическое значение мейоза. Гаметогенез: овогенез и сперматогенез у животных. Гаметогенез у растений. Нерегулярные типы полового размножения, особенности наследования.

Принципы гибридологического метода, разработанные Г. Менделем. Типы скрещиваний, используемых в генетическом анализе. Понятие о фенотипе и генотипе. Аллельные гены, множественные аллели. Типы взаимодействия аллельных генов. Реципрокное, возвратное, анализирующее скрещивание и их значение. Законы наследования признаков, контролируемых аллельными генами, их цитологические основы. Наследование при взаимодействии неаллельных генов. Типы и механизм взаимодействия. Комплементарность, эпистаз, полимерия, плейотропия и модифицирующее действие генов. Правило чистоты гамет, его цитологические основы и экспериментальные доказательства.

Моногибридное скрещивание. Первый и второй закон Г. Менделя. Цитологические основы расщепления. Понятие доминантности и рецессивности, аллелизма, гомо- и гетерозиготности. Ген, генотип, фенотип. Дигибридное скрещивание. Третий закон Г. Менделя, его цитологические основы. Основные причины отклонений от менделевских соотношений в расщеплении. Комбинационная изменчивость и её значение. Тригибридное скрещивание. Расщепление по фенотипу и генотипу. Принцип дискретности генотипа. Плейотропное действие гена. Закономерности полигибридных скрещиваний. Гены неполного действия, пенетрантность и экспрессивность генов. Законы наследования и наследственности. Количественные признаки, закономерности их наследования. Коэффициент наследуемости, его использование.

Определение пола. Типы хромосомного определения пола. Роль У-хромосомы в определении пола у разных организмов. Балансовая теория определения пола Бриджеса. Половой хроматин. Явление сцепления генов. Особенности наследования признаков, сцепленных с полом. Соотношение полов в природе и значение. Закон сцепления генов Т. Моргана. Расщепление у гибридов при сцепленном наследовании. Кроссинговер, его значение и методы изучения. Цитологические доказательства кроссинговера. Доказательства хроматидной природы кроссинговера. Двойной и множественный кроссинговер. Явление интерференции, коинциденции. Влияние различных факторов на кроссинговер. Генетически обусловленная бисексуальность и возможности переопределения пола. Соотношение полов, возможности его регуляции. Практическое использование признаков, сцепленных с полом и их использование для доказательства хромосомной локализации генов. Число хромосом и генов у разных организмов. Сцепление генов, группы сцепления. Сравнение независимого и сцепленного наследования.

Изменчивость. Явление изменчивости. Классификация изменчивости, методы изучения, значение. Комбинационная изменчивость, её природа, механизмы возникновения и значение. Мутационная изменчивость. Характеристики мутаций, принципы их классификации. Значение мутационной изменчивости. Относительность вредности и полезности мутаций. Генные мутации. Причины и механизмы их возникновения, значение. Множественный аллелизм. Механизмы возникновения, значение и применение. Генные мутации, методы их выявления. Причины и механизмы их возникновения, значение. Хромосомные мутации, методы их выявления и эволюционная роль. Геномные мутации, классификация. Спонтанный и индуцированный мутагенез. Инсерционные мутации. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова, его значение для понимания эволюции и практической селекции. Генеративные и соматические мутации. Цитоплазматические мутации, их особенности и использование. Генетические последствия загрязнения окружающей среды. Использование мутагенеза в селекции. Полиплоидия. Возникновение и характеристика полиплоидов. Работа Г. Д. Карпеченко. Система новых видов. Распространение и эволюционная роль полиплоидии у растений и животных. Искусственное получение полиплоидии. Автополиплоидия. Получение. Расщепление по генотипу и фенотипу. Значение полиплоидии в селекции и эволюции. Аллополиплоидия. Хромосомные перестройки. Внутри- и межхромосомные перестройки. Поведение в мейозе. Фенотипическое проявление и значение эволюции. Анеуплоидия, моносомный анализ. Механизмы возникновения, особенности мейоза и образования гамет у анеуплоидов. Жизнеспособность и плодовитость у анеуплоидов.

Модификационная изменчивость. Модификации, их основные характеристики. Норма реакции

генотипа и проблема наследования приобретенных признаков. Значение модификационной изменчивости в эволюции.

Структура генома. Современное понятие гена. Молекулярные механизмы реализации наследственной информации. Основные положения хромосомной теории наследственности. Структура и функционирование хромосом. Нехромосомное наследование. Гибридизация соматических клеток. Структура цитоплазматического (митохондриального и пластидного) генома. Особенности наследования через пластиды, митохондрии. Ц. М. С., значение цитоплазматической наследственности.

Хромосомная теория наследственности. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот. Структура нуклеиновых кислот. Современные методы изучения ДНК. Понятие о геноме. Особенности организации генома у прокариотических и эукариотических организмов. Пространственная организация хромосом у эукариот. Эволюция представлений о гене. Анализ структуры гена у бактериофага Т-4. Современное представление об аллелизме. Генетическая организация ДНК. Генетический код, его открытие, свойства. Второй генетический код. Концепция "один ген - один фермент", ее "эволюция". Репликация ДНК. Реализация генетической информации: процессы транскрипции и трансляции. Развитие представлений о гене. Школа Т. Моргана о строении и функции гена. Делимость гена в отношении мутации и рекомбинации. Пределы делимости гена, установленные в исследовании тонкой структуры гена С. Бензера.

Структура прокариотического гена. Мозаичная структура гена эукариот, её значение. Значение работ по биохимии, генетике микроорганизмов, молекулярной генетике в формировании современного представления о гене. Основные этапы реализации наследственной информации. Альтернативный сплайсинг, его значение. Организация регуляторных зон прокариотического и эукариотического гена. Типы регуляции активности гена. Регуляция активности гена на уровне дозы гена. Регуляция активности гена на уровне транскрипции. Индуцируемые и репрессируемые опероны. Особенности оперонной регуляции у прокариот и эукариот. Регуляция активности гена на уровне трансляции. Посттрансляционная регуляция активности гена. Генетический контроль и регуляция генной активности на примере лактозного оперона кишечной палочки.

Подвижные генетические элементы, их разновидности, механизмы транспозиции, биологическая роль. Явление обратной транскрипции, ее практическое использование. Механизмы генетической рекомбинации у прокариот: процессы трансформации, конъюгации, трансдукции. Микроорганизмы как объекты генетики. Явления трансформации и трансдукции у бактерий. Локализация гена. Генетические карты, принципы их построения. Значение генетических карт. Карты расположения генов у бактерий. Составление цитогенетических карт и их сравнение с генетическими картами. Генетические карты растений, животных и микроорганизмов. Построение генетических карт у человека.

Генетика человека. Человек как объект генетических исследований. Генеалогический метод изучения наследственности человека. Типы наследования признаков. Цитогенетический метод изучения генетики человека. Кариотип человека в норме и патологии. Проблемы медицинской генетики. Хромосомные болезни человека и методы их диагностики. 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. Наследственные заболевания у человека, методы их профилактики. Генотерапия. Программа «геном человека», основные направления исследований, значение.

Генетика популяций. Популяция. Учение о популяциях и чистых линиях В. И. Иогансена. Свойства популяции.

Генетическая структура популяции. Наследование в популяциях. Генетическое равновесие в панмиктической популяции – закон Харди-Вайнберга. Генетические основы эволюции популяций и видов. Факторы генетической динамики популяций: мутации, отбор, популяционные волны, изоляция, дрейф генов, миграции.

Методы селекции и отбора. Селекция как наука и технология. Понятие о сорте, породе, штамме. Учение Н. И. Вавилова об исходном материале в селекции. Центры происхождения растений. Характеристика количественных признаков. Коэффициент наследуемости и его значение. Учение Ч. Дарвина об искусственном отборе. Формы отбора. Особенность семейного отбора. Позитивная и негативная селекция. Наследственная изменчивость: комбинационная и мутационная, значение для селекции. Типы скрещивания в селекции: аутбридинг, инбридинг, отдаленная гибридизация. Понятие о гетерозисе. Значение гибридов F₁ для растениеводства. Сортопроизводство и

семеноводство. Использование методов клеточной, генной и генетической инженерии в селекции растений, животных, микроорганизмов. Значение биотехнологии.

Генная инженерия. Основные этапы. Использование генной инженерии в медицине и селекции.

Особенности организации генетического аппарата и передача наследственности у бактерий, вирусов и у прокариот. Бактерии и вирусы как объект генетики. Трансформация, трансдукция и конъюгация у бактерий и их значение. Эписомы и плазмиды.

4.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия предназначены для формирования практических навыков, овладения методами данной дисциплины и закрепления теоретических знаний, полученных на лекциях.

Примерная тематика лабораторных работ:

Цитологические основы бесполого размножения. Фазы митоза.

Кариотипы, подсчет числа и изучение морфологии хромосом.

Определение митотического индекса.

Цитохимическое выявление ДНК в срезах корня по методу Фельгина-Шиффа.

Люминесцентный метод выявления РНК и ДНК в клетках.

Микроспорогенез и микрогаметогенез.

Мегаспорогенез и мегагаметогенез

Определение типа несовместимости по характеру прорастания пыльцы на рыльце пестика.

Обработка техники кастрации цветков и техники скрещивания.

Анализ гибридов F1 и F2 при моногибридном скрещивании.

Решение задач на моногибридное скрещивание, пенетрантность и экспрессивность.

Анализ возвратного и анализирующего скрещивания.

Анализ гибридов F1 и F2 при дигибридном скрещивании.

Решение задач на дигибридное и полигибридное скрещивания.

Анализ комплементарного взаимодействия генов.

Решение задач на взаимодействие генов.

Анализ проявления полимерии.

Анализ сцепленного наследования признаков.

Решение задач на сцепленное с полом наследование.

Составление генетических карт.

Наследственные заболевания человека.

Статистическая обработка данных гибридологического анализа.

Методы получения мутаций.

Изучение структурных изменений хромосом при мутагенезе.

Получение полиплоидов растений.

Моносомный анализ гибридов.

Статистический анализ модификационной изменчивости.

Изучение онтогенетической изменчивости.

Принудительное самоопыление перекрёстноопыляющихся культур.

Анализ наследования в популяциях. Решение задач.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, используемые при реализации содержания учебной дисциплины «Генетика»:

Технология	Сущность
Технологии объяснительно-иллюстративного обучения:	
Технология формирования приемов учебной работы	В основе данной технологии лежит информирование, просвещение студентов и организация их репродуктивной деятельности с целью выработки как общеучебных (организационных, интеллектуальных, информационных и др.), так и специальных (предметных) умений. Как правило- это усвоение и воспроизведение готовой учебной информации с использованием средств наглядности (схемы, таблица, алгоритм выполнения работы, карта, мультимедийные учебники и т.д.)
Технологии личностно-ориентированного (адаптивного) обучения:	
Технология	Смысл дифференцированного обучения состоит в том, чтобы, зная

дифференцированного обучения	индивидуальные особенности каждого студента (уровень подготовки, развития, особенность мышления, познавательный интерес к предмету), определить для него наиболее целесообразный и эффективный вид деятельности, формы работы и типы заданий.
Технология коллективного взаимообучения	Организация учебной работы студентов в парах (группах), что способствует развитию у них самостоятельности и коммуникативных умений.
Технология модульного обучения	Сущность модульной технологии – в самостоятельном со стороны студента или с помощью преподавателя достижении конкретных целей учебно-познавательной деятельности в процессе работы со специально разработанным модулем, т.е. функциональным блоком, включающим в себя содержание и способы овладения этим содержанием.
Технология формирования учебной деятельности	Учебная деятельность рассматривается как особая форма учебной активности студентов, направленная на приобретение знаний с помощью решения разработанной преподавателем системы учебных задач и тестов как формы контроля знаний.
Технология учебно-игровой деятельности	Игра рассматривается как прием обучения, направленный на моделирование реальной действительности и мотивацию учебной деятельности; как один из видов коллективной работы. Различают: имитационные игры (имитационные (ролевые) игры, деловые игры, игровые ситуации, игровые приемы, игровое проектирование индивидуального технологического процесса) и не имитационные (учебные) игры (кроссворды, ребусы, олимпиады и т.п.)
Технология творческого развития (ТРИЗ-технология)	ТРИЗ-теория решения изобретательских задач – технология творчества, основанная на ускорении изобретательского (исследовательского) процесса, исключив из него элементы случайности.
Технология коммуниктивно-диалоговой деятельности	Технология, требующая от преподавателя творческого подхода к организации учебного процесса в организации лекций прессконференций, лекций с запланированными ошибками, проблемных лекций, поисковой лабораторной работы, семинаров, дискуссий, СРС с литературой, эвристических бесед, круглых столов, коллоквиумов)
Технология проектной деятельности	Смысл данной технологии состоит в организации исследовательской деятельности студентов основанной на их способности самостоятельно добывать информацию, находить нестандартные решения локальных, региональных, а иногда глобальных учебных проблем.
Технология «Case study»	Технология, основанная на разборе практических ситуаций. Результат достигается за счет методической проработанности конкретных ситуаций, используемых для обсуждения или других учебных целей.
Технология «критического мышления»	Термин «технология» в данном случае не подразумевает алгоритмическую заданность. В данном случае, это, скорее, открытая система стратегий, обуславливающих процесс формирования самостоятельного, критически мыслящего специалиста.
Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)	Представляют собой совокупность технологий, обеспечивающих фиксацию информации, ее обработку и информационные обмены (передачу, распространение, раскрытие). К ИКТ относят компьютеры, программное обеспечение и средства электронной связи.
Технология контекстного обучения	Рассматривается как форма активного обучения, предназначенная для применения в высшей школе, ориентированная на

	профессиональную подготовку студентов и реализуемая посредством системного использования профессионального контекста, постепенного насыщения учебного процесса элементами профессиональной деятельности.
--	--

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

Контрольные вопросы по разделам программы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

Вопросы рейтинг-контроля

Рейтинг-контроль 1

Методы изучения генетики: гибридологический, генеалогический, цитогенетический, математический, популяционно-статистический, молекулярно-генетический; прямая и обратная генетика. Проявление наследственности и изменчивости на молекулярном, клеточном, организменном, популяционном уровне организации живого. Передача наследственных признаков при бесполом размножении. Способы размножения микроорганизмов: фрагментация, почкование, спорогенез, несимметричное деление. Особенности вирусного генома. Использование фаговых векторов в селекционном процессе. Генетическое значение мейоза. Гаметогенез: овогенез и сперматогенез у животных. Гаметогенез у растений. Нерегулярные типы полового размножения, особенности наследования. Типы взаимодействия аллельных генов. Реципрокное, возвратное, анализирующее скрещивание и их значение. Наследование при взаимодействии неаллельных генов. Комплементарность, эпистаз, полимерия, плейотропия и модифицирующее действие генов. Правило чистоты гамет, его цитологические основы и экспериментальные доказательства. Цитологические основы расщепления. Третий закон Г. Менделя, его цитологические основы. Основные причины отклонений от менделевских соотношений в расщеплении. Комбинационная изменчивость и её значение. Тригибридное скрещивание. Расщепление по фенотипу и генотипу. Принцип дискретности генотипа. Плейотропное действие гена. Закономерности полигибридных скрещиваний. Гены неполного действия, пенетрантность и экспрессивность генов. Коэффициент наследуемости, его использование. Типы хромосомного определения пола. Балансовая теория определения пола Бриджеса. Соотношение полов в природе и значение. Закон сцепления генов Т. Моргана. Расщепление у гибридов при сцепленном наследовании. Кроссинговер, его значение и методы изучения. Цитологические доказательства кроссинговера. Двойной и множественный кроссинговер. Явление интерференции, коинциденции. Генетически обусловленная бисексуальность и возможности переопределения пола. Соотношение полов, возможности его регуляции.

Рейтинг-контроль 2

Классификация изменчивости, методы изучения, значение. Комбинационная изменчивость, ее природа, механизмы возникновения и значение. Характеристики мутаций, принципы их классификации. Генные мутации, методы их выявления. Геномные мутации, классификация. Спонтанный и индуцированный мутагенез. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова, его значение для понимания эволюции и практической селекции. Генетические последствия загрязнения окружающей среды. Использование мутагенеза в селекции. Возникновение и характеристика полиплоидов. Распространение и эволюционная роль полиплоидии у растений и животных. Автополиплоидия. Аллополиплоидия. Анеуплоидия, моносомный анализ. Модификационная изменчивость. Значение модификационной изменчивости в эволюции. Современное понятие гена. Основные положения хромосомной теории наследственности. Нехромосомное наследование. Структура цитоплазматического (митохондриального и пластидного) генома. Современные методы изучения ДНК. Особенности организации генома у прокариотических и эукариотических организмов. Современное представление об аллелизме. Второй генетический код. Концепция "один ген - один фермент", ее "эволюция". Школа Т. Моргана о строении и функции гена. Делимость гена в отношении мутации и рекомбинации. Пределы делимости гена, установленные в исследовании тонкой структуры гена С. Бензера. Структура прокариотического гена. Мозаичная структура гена эукариот, её значение. Альтернативный сплайсинг, его значение. Организация регуляторных зон прокариотического и

эукариотического гена. Типы регуляции активности гена. Индуцируемые и репрессируемые опероны. Регуляция активности гена на уровне трансляции. Посттрансляционная регуляция активности гена. Подвижные генетические элементы, их разновидности, механизмы транспозиции, биологическая роль. Явление обратной транскрипции, ее практическое использование. Механизмы генетической рекомбинации у прокариот: процессы трансформации, конъюгации, трансдукции. Генетические карты, принципы их построения. Значение генетических карт.

Рейтинг-контроль 3

Человек как объект генетических исследований. Генеалогический метод изучения наследственности человека. Цитогенетический метод изучения генетики человека. Кариотип человека в норме и патологии. Хромосомные болезни человека и методы их диагностики. Близнецовый метод изучения генетики человека. Генотерапия. Программа «геном человека», основные направления исследований, значение. Учение о популяциях и чистых линиях В. И. Иогансена. Генетическая структура популяции. Генетическое равновесие в панмиктической популяции – закон Харди-Вайнберга. Генетические основы эволюции популяций и видов. Факторы генетической динамики популяций: мутации, отбор, популяционные волны, изоляция, дрейф генов, миграции. Учение Н. И. Вавилова об исходном материале в селекции. Центры происхождения растений. Коэффициент наследуемости и его значение. Формы искусственного отбора. Позитивная и негативная селекция. Типы скрещивания в селекции: аутбридинг, инбридинг, отдаленная гибридизация. Понятие о гетерозисе. Значение гибридов F₁ для растениеводства. Сортопроизводство и семеноводство. Использование методов клеточной, геномной и генетической инженерии в селекции растений, животных, микроорганизмов. Значение биотехнологии. Особенности организации генетического аппарата и передача наследственности у бактерий, вирусов и у прокариот. Бактерии и вирусы как объект генетики. Трансформация, трансдукция и конъюгация у бактерий и их значение. Эписомы и плазмиды.

Вопросы к экзамену:

1. Предмет и структура генетики. Основные разделы современной генетики. Место генетики в системе биологических наук.
2. Практическое значение генетики для медицины, сельского хозяйства, педагогики и т. д. Задачи генетики.
3. Методы изучения генетики: гибридологический, генеалогический, цитогенетический, математический, популяционно-статистический, молекулярно-генетический; прямая и обратная генетика.
4. История генетики. Основные этапы развития генетики.
5. Проявление наследственности и изменчивости на молекулярном, клеточном, организменном, популяционном уровне организации живого.
6. Бесполое размножение. Особенности бесполого размножения прокариот и эукариот. Клеточный цикл. Митоз как механизм бесполого размножения.
7. Способы размножения микроорганизмов: фрагментация, почкование, спорогенез, несимметричное деление.
8. Особенности вирусного генома. Цикл развития вирусов. Использование фаговых векторов в селекционном процессе.
9. Половое размножение. Мейоз и его типы. Фазы мейоза. Генетическое значение мейоза.
10. Гаметогенез: овогенез и сперматогенез у животных. Гаметогенез у растений.
11. Нерегулярные типы полового размножения, особенности наследования.
12. Принципы гибридологического метода, разработанные Г. Менделем. Типы скрещиваний, используемых в генетическом анализе.
13. Понятие о фенотипе и генотипе.
14. Аллельные гены, множественные аллели. Типы взаимодействия аллельных генов. Реципрокное, возвратное, анализирующее скрещивание и их значение. Законы наследования признаков, контролируемых аллельными генами, их цитологические основы.
15. Наследование при взаимодействии неаллельных генов. Типы и механизм взаимодействия. Комплементарность, эпистаз, полимерия, плейотропия и модифицирующее действие генов.
16. Правило чистоты гамет, его цитологические основы и экспериментальные доказательства.
17. Моногибридное скрещивание. Первый и второй закон Г. Менделя.
18. Цитологические основы расщепления. Понятие доминантности и рецессивности,

- аллелизма, гомо- и гетерозиготности. Ген, генотип, фенотип.
19. Дигибридное скрещивание. Третий закон Г. Менделя, его цитологические основы. Основные причины отклонений от менделевских соотношений в расщеплении.
 20. Комбинационная изменчивость и её значение.
 21. Тригибридное скрещивание. Расщепление по фенотипу и генотипу. Принцип дискретности генотипа.
 22. Плейотропное действие гена. Закономерности полигибридных скрещиваний.
 23. Гены неполного действия, пенетрантность и экспрессивность генов.
 24. Законы наследования и наследственности. Количественные признаки, закономерности их наследования. Коэффициент наследуемости, его использование.
 25. Определение пола. Типы хромосомного определения пола. Роль У-хромосомы в определении пола у разных организмов. Балансовая теория определения пола Бриджеса. Половой хроматин.
 26. Особенности наследования признаков, сцепленных с полом. Соотношение полов в природе и значение.
 27. Закон сцепления генов Т. Моргана. Расщепление у гибридов при сцепленном наследовании.
 28. Кроссинговер, его значение и методы изучения. Цитологические доказательства кроссинговера. Доказательства хроматидной природы кроссинговера. Двойной и множественный кроссинговер. Явление интерференции, коинциденции. Влияние различных факторов на кроссинговер.
 29. Генетически обусловленная бисексуальность и возможности переопределения пола. Соотношение полов, возможности его регуляции.
 30. Практическое использование признаков, сцепленных с полом и их использование для доказательства хромосомной локализации генов.
 31. Число хромосом и генов у разных организмов. Сцепление генов, группы сцепления. Сравнение независимого и сцепленного наследования.
 32. Основные положения хромосомной теории наследственности. Структура и функционирование хромосом.
 33. Структура цитоплазматического (митохондриального и пластидного) генома. Особенности наследования через пластиды, митохондрии. Ц. М. С., значение цитоплазматической наследственности.
 34. Генетические карты, принципы их построения. Значение генетических карт. Составление цитогенетических карт и их сравнение с генетическими картами.
 35. Локализация гена. Генетические карты растений, животных и микроорганизмов. Построение генетических карт у человека.
 36. Хромосомная теория наследственности. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот. Структура нуклеиновых кислот.
 37. Современные методы изучения ДНК. Понятие о геноме. Особенности организации генома у прокариотических и эукариотических организмов. Пространственная организация хромосом у эукариот.
 38. Эволюция представлений о гене. Анализ структуры гена у бактериофага Т-4. Современное представление об аллелизме.
 39. Генетическая организация ДНК. Генетический код, его открытие, свойства. Второй генетический код.
 40. Концепция "один ген - один фермент", ее "эволюция".
 41. Репликация ДНК. Реализация генетической информации: процессы транскрипции и трансляции.
 42. Развитие представлений о гене. Школа Т. Моргана о строении и функции гена.
 43. Делимость гена в отношении мутации и рекомбинации. Пределы делимости гена, установленные в исследовании тонкой структуры гена С. Бензера.
 44. Структура прокариотического гена.
 45. Мозаичная структура гена эукариот, её значение.
 46. Значение работ по биохимии, генетике микроорганизмов, молекулярной генетике в формировании современного представления о гене.
 47. Основные этапы реализации наследственной информации. Примеры.
 48. Альтернативный сплайсинг, его значение.

49. Организация регуляторных зон прокариотического и эукариотического гена. Типы регуляции активности гена. Регуляция активности гена на уровне дозы гена.
50. Регуляция активности гена на уровне транскрипции. Индуцируемые и репрессируемые опероны. Особенности оперонной регуляции у прокариот и эукариот.
51. Регуляция активности гена на уровне трансляции. Посттрансляционная регуляция активности гена.
52. Генетический контроль и регуляция генной активности на примере лактозного оперона кишечной палочки.
53. Микроорганизмы как объекты генетики. Явления трансформации и трансдукции у бактерий. Карты расположения генов у бактерий.
54. Подвижные генетические элементы, их разновидности, механизмы транспозиции, биологическая роль.
55. Явление обратной транскрипции, ее практическое использование.
56. Механизмы генетической рекомбинации у прокариот: процессы трансформации, конъюгации, трансдукции.
57. Гибридизация соматических клеток.
58. Явление изменчивости. Классификация изменчивости. Комбинационная изменчивость, ее природа, механизмы возникновения и значение.
59. Мутационная изменчивость. Характеристики мутаций, принципы их классификации.
60. Значение мутационной изменчивости. Относительность вредности и полезности мутаций. Генные мутации. Причины и механизмы их возникновения, значение.
61. Множественный аллелизм. Механизмы возникновения, значение и применение.
62. Генные мутации, методы их выявления. Причины и механизмы их возникновения, значение.
63. Хромосомные мутации, методы их выявления и эволюционная роль.
64. Геномные мутации, классификация.
65. Спонтанный и индуцированный мутагенез. Инсерционные мутации. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова, его значение для понимания эволюции и практической селекции.
66. Генеративные и соматические мутации. Цитоплазматические мутации, их особенности и использование.
67. Генетические последствия загрязнения окружающей среды.
68. Использование мутагенеза в селекции.
69. Полиплоидия. Возникновение и характеристика полиплоидов. Работа Г. Д. Карпеченко. Система новых видов.
70. Распространение и эволюционная роль полиплоидии у растений и животных. Искусственное получение полиплоидии.
71. Автополиплоидия. Получение. Расщепление по генотипу и фенотипу. Значение полиплоидии в селекции и эволюции. Аллополиплоидия.
72. Хромосомные перестройки. Внутри- и межхромосомные перестройки. Поведение в мейозе. Фенотипическое проявление и значение эволюции.
73. Анеуплоидия, моносомный анализ. Механизмы возникновения, особенности мейоза и образования гамет у анеуплоидов. Жизнеспособность и плодовитость у анеуплоидов.
74. Модификационная изменчивость. Модификации, их основные характеристики. Норма реакции генотипа и проблема наследования приобретенных признаков. Значение модификационной изменчивости в эволюции.
75. Человек как объект генетических исследований. Генеалогический метод изучения наследственности человека. Типы наследования признаков.
76. Цитогенетический метод изучения генетики человека. Кариотип человека в норме и патологии. Хромосомные болезни человека и методы их диагностики.
77. Близнецовый метод изучения генетики человека. Использование его при разработке проблемы «генотип и среда». Роль наследственности и среды в обучении и воспитании.
78. Критика расистских теорий с позиции генетики.
79. Наследственные заболевания у человека, методы их профилактики. Генотерапия. Программа «геном человека». Основные направления исследований. Значение.
80. Популяция. Учение о популяциях и чистых линиях В. И. Иогансена. Свойства популяции.
81. Генетическая структура популяции. Наследование в популяциях. Генетическое равновесие

в панмиктической популяции – закон Харди-Вайнберга.

82. Факторы генетической динамики популяций: мутации, отбор, популяционные волны, изоляция, дрейф генов, миграции.

83. Селекция как наука и технология. Понятие о сорте, породе, штамме. Учение Н. И. Вавилове об исходном материале в селекции. Центры происхождения растений.

84. Характеристика количественных признаков. Коэффициент наследуемости и его значение.

85. Учение Ч. Дарвина об искусственном отборе. Формы отбора. Особенность семейного отбора. Позитивная и негативная селекция.

86. Наследственная изменчивость: комбинационная и мутационная, значение для селекции.

87. Типы скрещивания в селекции: аутбридинг, инбридинг, отдаленная гибридизация. Понятие о гетерозисе.

88. Использование методов клеточной, генной и генетической инженерии в селекции растений, животных, микроорганизмов.

89. Генная инженерия. Основные этапы. Использование генной инженерии в медицине и селекции.

90. Особенности организации генетического аппарата и передача наследственности у бактерий, вирусов и у прокариот. Бактерий, вирусы как объект генетики. Трансформация, трансдукция и конъюгация у бактерий и их значение. Эписомы и плазмиды.

Самостоятельная работа студентов

Усвоение курса "Генетика" обеспечивается систематической самостоятельной работой студентов в соответствии с содержанием курса. Самостоятельная внеаудиторная работа студентов предусматривает проработку лекционного материала и материала рекомендуемой литературы для подготовки к лабораторным занятиям, к рейтингам и экзамену. Контроль усвоения знаний студентами осуществляется в форме устного опроса, а также в период промежуточных аттестаций. Суммарный результат учитывается при сдаче экзамена.

Студенты в начале семестра получают задания для самостоятельной работы в электронной форме по следующим темам:

Темы для самостоятельного изучения (подготовка рефератов):

1. Генетические основы индивидуального развития.
2. Нехромосомная наследственность.
3. Цитологические основы наследственности.
4. Биохимические и молекулярные основы наследственности.
5. Генетические процессы в популяциях.
6. Принципы количественной генетики и использование их в селекции лесных древесных пород.
7. Нерегулярные типы полового размножения.
8. Закономерности полигибридных скрещиваний.
9. Генетические карты растений, животных и микроорганизмов.
10. Человек как объект генетических исследований.
11. Селекция как наука и технология.
12. Эволюционная роль полиплоидии у растений и животных.
13. Химический мутагенез
14. Соматическая гибридизация, её применение.
15. Химерные формы среди растений.

Вопросы для контроля выполнения самостоятельной работы студентов:

1. Как формируется фенотип организма?
2. Может ли у абсолютно генотипически одинаковых особей сформироваться различный фенотип?
3. Какие виды нехромосомной наследственности существуют?
4. Какие биохимические и молекулярные основы наследственности существуют?
5. Какие виды генетические процессы протекают в популяциях?
6. Что такое «количественная генетика»? Где она используется?
7. Что такое «нерегулярные типы полового размножения»?
8. Какие существуют закономерности полигибридных скрещиваний?

9. Как составляют генетические карты растений?
10. Как составляют генетические карты человека?
11. Какие генетические принципы реализуются на разных этапах селекционного процесса?
12. В чём состоит значение полиплоидии в эволюции растений и животных?
13. Какие химические мутагены известны и активно используются в селекции растений?
14. Обоснуйте значение и области применения соматической гибридизации разных организмов.
15. Какие виды химер известны среди растений? В чём их отличие по строению и применению?

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

а) основная литература:

1. Бакай А. В., Кочиш И. И., Скрипниченко Г. Г. Генетика [Эл. рес.]: - М.: КолосС, 2013. - 448 с.: ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - ISBN 978-5-9532-0648-8.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953206488.html>
2. Биология: медицинская биология, генетика и паразитология [Эл. рес.]: учебник для вузов / А.П. Пехов. - 3-е изд., стереотип. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-3072-9.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430729.html>
3. Генетика [Эл. рес.]: А. А. Жученко, Ю. Л. Гужов, В. А. Пухальский и др.; Под ред. А. А. Жученко. - М.: КолосС, 2013. - 480 с.: ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - ISBN 5-9532-0069-2.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953200692.html>
4. Генетика и эволюция [Эл. рес.]: словарь-справочник / авт.-сост. Е. Я. Белецкая. - 2-е изд., стер. - М. : ФЛИНТА, 2014. - 108 с. - ISBN 978-5-9765-2188-9.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976521889.html>
5. Молекулярная генетика, микробиология и вирусология" научно-теоретический журнал № 1, 2012. / под ред. С. В. Кострова - М. : Медицина . - 40 стр..
<http://www.studentlibrary.ru/book/0208-0613-2012-01.html>

б) дополнительная литература:

1. Генетика человека с основами медицинской генетики [Эл. рес.]: учебник / Е. К. Хандогина, И. Д. Терехова, С. С. Жилина, М. Е. Майорова, В. В. Шахтарин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 192 с. : ил. - ISBN 978-5-9704-2957-0.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429570.html>
2. Ефремова В. В., Аистова Ю. Т. Генетика: учебник для вузов по агрономическим специальностям / Ростов-на-Дону: Феникс, 2010. — 248 с. — ISBN 978-5-222-17618-4
3. Жимулёв И.Ф. Общая и молекулярная генетика [Текст]: учеб. пособие для вузов / И. Ф. Жимулёв; под ред. Е. С. Беляева, А. П. Акифьева. - 4-е изд., стер. - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. - 479 с.: - ISBN 978-5-379-00375-3.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785379003753.html>
4. Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции: учебник для вузов/ 2-е изд., Санкт-Петербург : Издательство Н-Л, 2010. — 718 с.— ISBN 978-5-94869-105-3
5. Козлов Ю. Н., Костомахин Н. М. Генетика и селекция сельскохозяйственных животных [Эл. рес.]: - М.: КолосС, 2013. - 264 с.: - ISBN 978-5-9532-0701-0.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207010.html>
6. Медицинская генетика [Эл. рес.]: учеб. / Л. В. Акуленко, И. В. Угаров ; под ред. О. О. Янушевича и С. Д. Арутюнова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 208 с. : - ISBN 978-5-9704-2495-7.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424957.html>
7. Медицинская генетика [Эл. рес.]: учебник / под ред. Н. П. Бочкова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014, 224 с. : - ISBN 978-5-9704-2986-0.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429860.html>

8. Никольский В. И. Генетика: учебное пособие для вузов по спец. "Биология" /.— Москва : Академия, 2010 .— 249 с. — ISBN 978-5-7695-5807-8
9. Пухальский В. А. Введение в генетику : крат. конспект лекций : уч. пособие для вузов / Москва : КолосС, 2007 .— 224 с.— ISBN 978-5-9532-0370-8
10. Смиряев А. В., Кильчевский А. В. Генетика популяций и количественных признаков: учебник для вузов/ Межд. ассоциация "Агрообразование" .— Москва : КолосС, 2007 .— 270 с. — ISBN 978-5-9532-0422-4

в) периодические издания:

Гигиена и санитария. Издательство Медицина. ISSN: 0016-9900.

Общая генетика: реферативный журнал (РЖ): электронное издание / Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН), Москва: ВИНТИ РАН, 2011.

г) интернет ресурсы:

<http://valeologija.ru/>. Валеология. Медицинский портал про здоровье.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

программно-методические материалы (ФГОС III+ поколения и учебный план по направлению подготовки 06.03.01 «Биология»);

учебно-методические материалы (учебники; методические пособия; тесты);

аудиовизуальные (презентации)

Обучение по дисциплине «Генетика» осуществляется на базе:

Аудитории 133/1 для проведения лекций и лабораторных занятий, оснащенной переносным мультимедиа-проектором HITACHI CP-S240, экраном, переносным ноутбуком ACER.

Лабораторное оборудование для проведения лабораторных занятий: микроскоп Микмед – 1, микроскоп МС-20, микроскоп МС -50, микроскоп тринокулярный люминесцентный Микромед-3 ЛЮМ.

Для самостоятельной работы используются компьютерные классы кафедры и библиотеки с доступом к ресурсам Интернета.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Общая биология»

Рабочую программу составил: Князьков И.Е., к.б.н., доцент каф. биологии и экологии _____

Рецензент: *к.б.н., вед. научн. сотр. ФГБУ ВНИИВЗ
Менделеева А.З. А.Мен.*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и экологии

Протокол № 6/1 от 10.11.14 2014 года.

/ Зав. кафедрой биологии и экологии _____ Трифонова Т.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 06.03.01 «Биология»

протокол № 2/1 от 10.11 2014 года.

/ Председатель комиссии _____ Трифонова Т.А.

**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 _____
дрой _____