

Учреждение образования  
«Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе БГПУ

С.И.Василец

« 15 » 2020

Регистрационный № УД-25-01-2020 / 32/уч.

## ГЕНЕТИКА

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальностей:

1-02 04 01 Биология и химия;

1-02 04 02 Биология и география

Учебная программа составлена на основе типовой учебной программы «Генетика» «13» августа 2015 г., регистрационный № ТД-Г. 526 /тип. и учебных планов по специальностям 1-02 04 01 Биология и химия, 1-02 04 02 Биология и география

**СОСТАВИТЕЛИ:**

А.А. Деревинская, доцент кафедры общей биологии и ботаники учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат биологических наук, доцент;

Т.А. Бонина, доцент кафедры общей биологии и ботаники учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат химических наук, доцент

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой общей биологии и ботаники  
(протокол № 4 от 17 ноября 2020 г.)

Заведующий кафедрой

 И.И. Жукова

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»  
(протокол № 3 от 15.12.2020 г.)

Оформление учебной программы и сопровождающих ее материалов действующим требованиям Министерства образования Республики Беларусь соответствует

Методист учебно-методического отдела БГПУ  Е.А. Кравченко

Директор библиотеки БГПУ

 Н.П. Сятковская

Учреждение образования  
«Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка»

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА

15.12.2020

г. Минск

№ 3

заседания научно-методического  
совета

Председатель – А.В.Маковчик  
Секретарь – И.А.Турченко

СЛУШАЛИ: о рекомендации к утверждению учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Генетика» для специальностей: 1-02 04 01 Биология и химия; 1-02 04 02 Биология и география

ПОСТАНОВИЛИ: рекомендовать к утверждению учебную программу учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Генетика» для специальностей: 1-02 04 01 Биология и химия; 1-02 04 02 Биология и география

Председатель НМС БГПУ



А.В.Маковчик

Секретарь НМС БГПУ



И.А.Турченко

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Генетика» рассматривает механизмы наследственности и изменчивости живых организмов и является одной из основополагающих дисциплин в системе биологического образования.

Программа по учебной дисциплине «Генетика» предполагает освоение студентами фундаментальных и прикладных достижений этой науки. В курсе рассматриваются клеточные, хромосомные, генные и молекулярные механизмы наследственности; механизмы изменчивости генетического материала; основы генетики человека и его наследственных заболеваний; нехромосомное наследование; генетика популяций; уделяется внимание направлениям современной генетики.

**Целью** учебной дисциплины «Генетика» является формирование у студентов системы знаний по классической и современной генетике, как науке о наследственности и изменчивости живых организмов.

**Задачи** учебной дисциплины «Генетика»:

- формирование теоретических знаний по учебной дисциплине;
- формирование умений решать генетические задачи разных уровней сложности по изучаемым разделам курса;
- развитие на основе теоретических знаний и практических умений, мировоззренческих и социокультурных компетенций для решения профессиональных задач.

Учебная дисциплина «Генетика» базируется на знаниях, полученных студентами при изучении специальных биологических учебных дисциплин «Цитология», «Микробиология с основами биотехнологии», «Физиология человека и животных», а также используется при изучении учебной дисциплины «Эволюционное учение».

Изучение учебной дисциплины «Генетика» должно обеспечивать формирование у студентов академических, социально-личностных и профессиональных компетенций.

**Требования к академическим компетенциям специалиста**

Студент должен:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.



– АК-10. Уметь осуществлять учебно-исследовательскую деятельность.

***Требования к социально-личностным компетенциям специалиста***

Студент должен:

- СЛК-1. Владеть качествами гражданственности.
- СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.
- СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения.
- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.
- СЛК-6. Уметь работать в команде.
- СЛК-7. Быть способным к осуществлению самообразования и самосовершенствования профессиональной деятельности.

***Требования к профессиональным компетенциям специалиста***

Студент должен быть способен:

- ПК-1. Эффективно реализовывать обучающую деятельность.
- ПК-2. Управлять учебно-познавательной, научно-исследовательской деятельностью обучающихся.
- ПК-3. Использовать оптимальные методы, формы, средства обучения.
- ПК-5. Организовывать и проводить учебные занятия различных видов.
- ПК-6. Организовывать самостоятельную работу обучающихся.
- ПК-14. Развивать навыки самостоятельной работы обучающихся с учебной, справочной, научной литературой и др. источниками информации.
- ПК-15. Развивать уровень учебных возможностей обучающихся на основе системной педагогической диагностики.
- ПК-20. Формулировать диагностично образовательные и воспитательные цели.
- ПК-21. Оценивать учебные достижения учащихся, а также уровни их воспитанности и развития.
- ПК-22. Осуществлять самообразование и самосовершенствование профессиональной деятельности.

В результате изучения учебной дисциплины «Генетика» студент должен:

**знать:**

- структурно-функциональную организацию наследственного материала живых организмов на различных системных уровнях;
- закономерности наследования признаков при моно-, ди- и полигибридных скрещиваниях;
- биологические основы размножения организмов, закономерности онтогенеза и механизмы реализации наследственной информации в ряду поколений;
- клеточные, хромосомные, генные и молекулярные механизмы наследственности;
- механизмы изменчивости генетического материала;
- основы генетики человека, основные подходы генотерапии;
- генетические основы селекции;

- вопросы экологической и популяционной генетики;
- возможности клеточной и генетической инженерии.

**уметь:**

- применять знания по генетике при изучении других биологических дисциплин;
- использовать полученные знания в практической работе и экспериментальных исследованиях;
- связывать данные генетики с достижениями биохимии, молекулярной биологии, цитологии, микробиологии, вирусологии, иммунологии и эволюционной биологии;
- использовать современные достижения генетики как основу для решения задач селекции, медицины, экологии и биотехнологии.

**владеть:**

- умениями решения генетических задач;
- умениями проводить наблюдения за живыми организмами с целью выявления их изменчивости;
- умениями применять законы наследственности и изменчивости для объяснения механизмов формирования признаков и свойств у живых организмов.

Всего на изучение учебной дисциплины на дневной форме получения образования отводится 138 часов, из них аудиторных – 54 часа. Распределение аудиторных часов по видам занятий: 30 часов лекций, 12 часов лабораторных занятий, 12 часов семинарских занятий, 84 часа самостоятельной работы студентов (48 часов + 36 часов на экзамен).

Текущая аттестация проводится в соответствии с учебным планом по специальности в форме зачета (6 семестр), экзамена (7 семестр).

**Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам (дневная форма получения образования)**

Форма получения образования	Курс	Семестр	Количество учебных занятий					Самостоятельная работа студентов	Форма текущей аттестации
			всего	аудиторных	из них				
					лекции	лабораторные	семинарские		
Дневная форма получения образования	3	6	40	20	10	-	10	20	Зачет
	4	7	98	34	20	12	2	28	Экзамен (36)
Всего часов			138	54	30	12	12	48	36



## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### 1. ВВЕДЕНИЕ

#### 1.1. Генетика и ее место в системе биологических наук

Предмет и объекты генетики. Методы генетики. Разделы генетики. Краткая история развития классической и молекулярной генетики. Связь генетики с другими науками и отраслями биологии, сельского хозяйства и медицины. Роль генетики в развитии современных направлений биологии: биотехнологии, геномики, биоинженерии и биоинформатики, генотерапии.

#### 1.2. Материальные основы наследственности

Уровни организации генетического материала: генный, хромосомный, геномный. Связь между генами и хромосомами. Хромосомы – материальная основа наследственности. Структурная организация хромосом. Упаковка ДНК в хромосомах и биологическое значение этого явления. Понятие о гетерохроматине и эухроматине. Морфология митотических хромосом. Кариотип. Идиограмма. Политенные хромосомы. Хромосомы типа «ламповых щеток».

Распределение генетического материала при делении клеток в процессе митоза и мейоза.

Роль цитоплазмы и ядра в передаче наследственной информации. Цитоплазматические наследственные структуры: хлоропластная и митохондриальная ДНК.

Особенности строения и общая организация наследственного материала прокариот. Организация генетического аппарата бактерий и вирусов. Представление о плаزمиде, эписоме, мобильных генетических элементах.

### 2. ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ ПРИЗНАКОВ

#### 2.1. Наследование при моно-, ди- и полигибридных скрещиваниях

Основные положения гибридологического метода, разработанного Г. Менделем. Доминантные и рецессивные признаки. Понятие о генах и аллелях, гомозиготности и гетерозиготности, генотипе и фенотипе. Генетическая символика. Правила записи схем скрещивания.

Моногибридное скрещивание. Первый закон Г. Менделя – закон единообразия гибридов первого поколения. Второй закон Г. Менделя – закон расщепления признаков. Цитологические основы моно- и дигибридного скрещивания. Гипотеза «чистоты» гамет. Анализирующее, возвратное, реципрокное скрещивания. Условия выполнения второго закона Г. Менделя.

Взаимодействие аллельных генов. Полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование, сверхдоминирование, множественный аллелизм.

Дигибридное скрещивание. Третий закон Г. Менделя – закон независимого наследования. Цитологические основы независимого

комбинирования генов, признаков. Характер наследования признаков при ди- и полигибридном скрещивании. Формулы, характеризующие расщепление при полигибридных скрещиваниях (число типов гамет, генотипических классов, фенотипических классов).

Статистический анализ результатов расщеплений (метод  $\chi^2$ ).

## **2.2. Взаимодействие неаллельных генов**

Взаимодействия неаллельных генов: комплементарность, эпистаз (доминантный, рецессивный), полимерия (кумулятивная, некумулятивная). Расщепление по фенотипу при различных типах неаллельного взаимодействия генов.

Действие генов-модификаторов. Плеотропия. Летальное действие гена.

Влияние факторов внешней среды на реализацию генотипа. Пенетрантность и экспрессивность. Норма реакции.

## **3. ХРОМОСОМНАЯ ТЕОРИЯ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ**

### **3.1. Сцепление генов и кроссинговер**

Значение работ школы Т. Моргана в изучении сцепленного наследования признаков. Генетическое доказательство сцепления генов и кроссинговера. Полное и неполное сцепление генов. Кроссинговер. Типы кроссинговера. Анализирующее скрещивание при изучении кроссинговера. Группы сцепления.

Работы Т. Моргана, А. Стертеванта по картированию генов. Генетические карты. Интерференция и коэффициент коинциденции. Сравнение цитологических и генетических карт хромосом.

Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана.

### **3.2. Генетика пола**

Определение пола у растений и животных. Аутосомы и половые хромосомы. Гомо- и гетерогаметный пол. Типы хромосомного определения пола. Генетические и цитогенетические особенности половых хромосом. Половой хроматин. Хромосомное определение пола у человека.

Прогамный, сингамный, эпигамный типы определения пола. Балансовая теория определения пола у дрозофилы К. Бриджеса. Гаплоидно-диплоидный механизм определения пола. Гермафродитизм. Гинандроморфизм.

Дифференциация и переопределение пола в онтогенезе. Гормональное влияние на определение пола в онтогенезе. Соотношение полов в природе.

Закономерности наследования признаков, сцепленных с полом в случае гетерогаметности мужского и женского пола. Крисс-кросс наследование. Частично сцепленные с полом, голландрические, гологенические, зависимые от пола и ограниченные полом признаки.

Первичное и вторичное нерасхождение хромосом. Характер наследования признаков при нерасхождении половых хромосом.



Наследственные заболевания человека, вызванные нерасхождением половых хромосом.

## 4. МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

### 4.1. Структура и функции гена

Современные представления о структуре гена.

Строение оперона бактерий. Структурные и регуляторные гены.

Интрон-экзонная структура гена эукариот. Повторяющиеся последовательности ДНК. Псевдогены. Регуляторные элементы генома. Мобильные генетические элементы.

### 4.2. Генетическая роль ДНК и РНК

ДНК – трансформирующий фактор пневмококка. Опыты Ф. Гриффитса, О. Эвери, К. Мак-Леод и Мак-Картти на пневмококках. Нуклеиновые кислоты – наследственный материал вирусов. Работы А. Херши, М. Чейз с бактериофагом T<sub>2</sub>. Доказательство генетической роли РНК Р. Френкель-Конратом и Р. Уильямсом на вирусе табачной мозаики.

Строение ДНК и РНК. Видовая специфичность нуклеотидного состава ДНК. Типы молекул ДНК и РНК у эукариот, прокариот и вирусов.

### 4.3. Репликация ДНК

Модели удвоения молекулы ДНК. Экспериментальное доказательство полуконсервативной модели биосинтеза ДНК в работах М. Мезельсона и Ф. Сталя на *E. coli*.

Механизм процесса репликации ДНК. Репликативная вилка. Репликон. Ферменты, участвующие в репликации ДНК. Особенности репликации у прокариот и эукариот.

Типы структурных повреждений в ДНК и репарационные процессы. Классификация систем репарации. Нарушения в процессах репарации как причина наследственных молекулярных болезней.

### 4.4. Транскрипция. Трансляция

Механизм процесса транскрипции, его особенности у прокариот и эукариот. Составляющие элементы процесса транскрипции, их структура и функции. Этапы транскрипции: инициация, элонгация, терминация. Образование пре-мРНК у эукариот. Процессинг первичных транскриптов у эукариот. Сплайсинг. Альтернативный сплайсинг. Обратная транскрипция.

Генетический код – система записи генетической информации. Свойства генетического кода (триплетность, универсальность, неперекрываемость, отсутствие знаков препинания, линейность, коллинеарность, вырожденность, наличие иницирующих и терминирующих кодонов).

Механизм процесса трансляции и его особенности у прокариот и эукариот. Составляющие элементы процесса трансляции, их структура и функции. Этапы трансляции: инициация, элонгация, терминация.

Перенос информации в клетке. Центральная догма молекулярной биологии. Типы переноса информации: общий перенос, специализированный перенос, запрещенный перенос.

#### **4.5. Регуляция экспрессии генов**

Регуляция экспрессии генов на уровне транскрипции у бактерий (индукция, репрессия, аттенуация). Регуляция экспрессии генов на примере *Lac*-оперона и *Trp*-оперона.

Регуляция экспрессии генов у эукариот. Активация транскрипции регуляторными белками как основной механизм регуляции экспрессии генов. Метилирование, как способ контроля активности генов эукариот. Участие малых молекул РНК в регуляции экспрессии генов.

## **5. ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГЕНЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

### **5.1. Классификация изменчивости**

Понятие о наследственной и ненаследственной изменчивости.

Модификационная изменчивость как результат реализации генотипа в различных условиях среды. Типы модификационных изменений (адаптивные модификации, морфозы, фенкопии). Роль модификационной изменчивости в адаптации организмов, ее значение в эволюции. Применение статистических методов при изучении модификационной изменчивости.

Комбинативная изменчивость. Онтогенетическая изменчивость. Эпигенетическая изменчивость.

### **5.2. Мутационная изменчивость**

Мутационная теория Г. де Фриза.

Принципы классификации мутаций. Классификация мутаций по характеру изменения генома, по проявлению в гетерозиготе, по отклонению от нормы, в зависимости от причин, вызывающих мутации. Другие подходы к классификации мутаций: по отношению к возможности наследования, по изменению фенотипа, по адаптивному значению, по локализации в клетке. Спонтанные и индуцированные мутации. Механизмы индуцированного мутагенеза. Специфичность действия мутагенов. Генетические последствия загрязнения окружающей среды ксенобиотиками.

Генные мутации как результат нарушений процессов репликации, репарации, рекомбинации. Классификация генных мутаций по характеру изменения структуры ДНК: транзиции, трансверсии, вставки и выпадения нуклеотидов. Классификация генных мутаций по их проявлению на уровне белка (молчащие, нейтральные, миссенс и нонсенс мутации, мутации со сдвигом рамки считывания). Реверсии (прямые, эквивалентные, внутригенные и внегенные супрессорные мутации).

Хромосомные мутации. Классификация хромосомных мутаций. Делеции хромосом (терминальные или дефишинси и интерстициальные). Дупликации (тандемные и инвертированные). Амплификации. Инверсии (парацентрические и перцентрические). Генетические последствия



инверсий. Транслокации. Транспозиции. Роль IS-элементов и транспозонов в возникновении мутаций. Значение хромосомных перестроек в эволюции.

Геномные мутации. Полиплоидия и анеуплоидия. Полиплоидия, ее типы: автополиплоидия и аллополиплоидия. Амфидиплоиды как частный случай аллополиплоидии. Факторы, вызывающие образование полиплоидов (действие колхицина, температуры и др.). Значение полиплоидии в эволюции и селекции растений. Полиплоидия у животных. Аллополиплоидия. Принципы получения новых форм растений на примере современных сортов ржи и пшеницы (тритикале и секалотритикум). Анеуплоидия: нуллисомия, моносомия, полисомия. Жизнеспособность и плодовитость анеуплоидных форм. Анеуплоидия и наследственные заболевания человека.

## 6. ГЕНЕТИКА ЧЕЛОВЕКА

### 6.1. Человек как объект генетических исследований

Кариотип человека. Идиограмма хромосом человека. Ограничения генетического анализа у человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, цитогенетический, биохимический, близнецовый, онтогенетический, популяционный. Генеалогический метод и его возможности для изучения характера наследования признаков. Анализ наследования признаков у человека по родословным. Использование близнецового метода для изучения роли генотипа и среды в формировании определенных признаков. Роль цитогенетического метода в диагностике хромосомных болезней. Онтогенетический метод и его значение для ранней диагностики наследственных заболеваний. Использование молекулярных методов в генетике человека (гибридизация ДНК, секвенирование ДНК, ПЦР анализ и др.). Геном человека. Международная программа «Геном человека», ее цели и задачи.

### 6.2. Основы медицинской генетики

Наследственные синдромы, их причины и распространение в популяции человека. Моногенные и полигенные заболевания человека. Митохондриальные болезни человека. Классификация наследственных заболеваний человека. Болезни обмена веществ (фенилкетонурия, альбинизм, алкаптонурия и др.), молекулярные болезни (талассемия, серповидно-клеточная анемия, пигментная ксеродерма, анемия Фанкони и др.), хромосомные болезни (синдром «кошачего крика», синдром Шерешевского-Тернера, синдром Клайнфельтера, синдром Дауна и др.). Наследственные заболевания с аутосомно-доминантным типом наследования (брахидактилия); аутосомно-рецессивным типом наследования (пигментная ксеродерма), с X-сцепленным типом наследования (гемофилия, дальтонизм).

Профилактика и лечение наследственных болезней. Медико-генетическое консультирование. Значение ранней диагностики. Генотерапия.



## 7. ГЕНЕТИКА ПОПУЛЯЦИЙ

### 7.1. Генетическая характеристика популяции

Генетическая структура популяций самоопылителей. Генетическая характеристика популяций перекрестно-размножающихся организмов. Понятие о частотах аллелей и генотипов в популяциях. Генетическое равновесие в панмиктической популяции, закон Харди-Вайнберга. Генофонд популяции.

Факторы динамики генетической структуры популяций. Роль генетических факторов в эволюции. Полиморфизм популяции. Генетическая гетерогенность популяции. Роль мутаций в изменении генофонда популяций. Давление отбора на процессы преобразования генетической характеристики популяций. Миграции и генетическая структура популяции. Дрейф генов. Популяционные волны. Генетические факторы изоляции популяций. Генетический груз.

## 8. ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ГЕНЕТИКИ

### 8.1. Прикладные аспекты генетики

Биотехнология. Перспективы генной и клеточной инженерии. Методы генной инженерии: рестрикционный анализ молекул ДНК, клонирование ДНК, секвенирование ДНК, гибридизация нуклеиновых кислот с применением ДНК-зондов, полимеразная цепная реакция. Векторы. Значение плазмид, эписом, профагов в генной инженерии. Банки генов. Генная инженерия и лечение молекулярных болезней. Идентификация мутантных генов в геноме человека. Стволовые клетки и их применение. Генотерапия. Геномика и протеомика. Основные подходы и перспективы создания трансгенных растений и животных.

Государственное регулирование генно-инженерной деятельности. Биобезопасность и биоэтика.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Генетика» (дневная форма получения образования)**

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			Самостоятельных (внеаудиторных) часов	Литература	Формы контроля
		лекции	семинарские занятия	лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>6 семестр</b>							
<b>1.</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>2</b>			<b>8</b>		
<b>1.1</b>	<b>Генетика и ее место в системе биологических наук.</b> 1. Предмет и объекты генетики. 2. Методы генетики. Разделы генетики. 3. Краткая история развития классической и молекулярной генетики. 4. Связь генетики с другими науками и отраслями биологии, сельского хозяйства и медицины. 5. Роль генетики в развитии современных направлений биологии.	2			2	[1-3, 8, 11-16, 22]	Конспект лекции, терминологический словарь.
<b>1.2</b>	<b>Материальные основы наследственности.</b> 1. Уровни организации генетического материала. 2. Хромосомы – материальная основа наследственности. 3. Кариотип. Идиограмма. 4. Распределение генетического материала при делении клеток в процессе митоза и мейоза. 5. Цитоплазматические наследственные структуры. 6. Особенности строения и общая организация наследственного материала прокариот.				6	[1-3, 8, 11-17, 22]	Конспект лекции, терминологический словарь. Выполнение заданий в ИЭУМК СДО Moodle. Тренировочный тест в СДО Moodle.
<b>2.</b>	<b>ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ ПРИЗНАКОВ</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>6</b>		
<b>2.1</b>	<b>Наследование при моно-, ди- и полигибридных скрещиваниях</b>	2			2	[1-3, 8, 11-	Конспект лекции,

	1. Основные положения гибридологического метода, разработанного Г. Менделем. 2. Моногибридное и дигибридное скрещивание. 3. Цитологические основы моно- и дигибридного скрещивания. 4. Анализирующее, возвратное, рецiproкное скрещивания. 5. Взаимодействие аллельных генов.					16, 18, 22]	терминологический словарь. Выполнение заданий в ИЭУМК СДО Moodle.
2.1.1	Решение задач на моно-, ди- и полигибридные скрещивания.		2			[1, 6, 9, 18, 20, 21]	Текущий контроль по выполнению домашнего задания.
2.1.2	Решение задач на взаимодействие аллельных генов.		2			[1, 6, 9, 18, 20, 21]	Текущий контроль по выполнению домашнего задания.
<b>2.2</b>	<b>Взаимодействия неаллельных генов.</b> 1. Действие генов-модификаторов. 2. Плеотропия. 3. Летальное действие гена. 4. Влияние факторов внешней среды на реализацию генотипа. 5. Пенетрантность и экспрессивность.	2			4	[1-3, 8, 11-15, 18, 22]	Конспект лекции, терминологический словарь. Тренировочный тест в СДО Moodle.
2.2.1	Решение задач на взаимодействие неаллельных генов.		2			[1, 6, 9, 18, 20, 21]	Рейтинговая контрольная работа № 1 (тестовый контроль в СДО Moodle).
<b>3.</b>	<b>ХРОМОСОМНАЯ ТЕОРИЯ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>6</b>		
<b>3.1</b>	<b>Сцепление генов и кроссинговер.</b> 1. Генетическое доказательство сцепления генов и кроссинговера. 2. Полное и неполное сцепление генов. 3. Кроссинговер. Типы кроссинговера. 4. Генетические карты. 5. Основные положения хромосомной теории наследственности.	2			2	[1-3, 8, 11-15, 19, 22]	Конспект лекции, терминологический словарь. Выполнение заданий в ИЭУМК СДО Moodle.
3.1.1	Решение задач на сцепленное наследование признаков и кроссинговер.		2			[1, 6, 9, 18, 20, 21]	Текущий контроль по выполнению домашнего задания.



3.2	<b>Генетика пола.</b> 1. Определение пола у растений и животных. 2. Типы хромосомного определения пола. 3. Дифференциация и переопределение пола в онтогенезе. 4. Частично сцепленные с полом, голандрические, гологенические, зависимые от пола и ограниченные полом признаки. 5. Закономерности наследования признаков, сцепленных с полом в случае гетерогаметности мужского и женского пола. 6. Крисс-кросс наследование. 7. Характер наследования признаков при нерасхождении половых хромосом. 8. Наследственные заболевания человека, вызванные нерасхождением половых хромосом.	2			4	[1-3, 8, 11-15, 19, 22]	Конспект лекции, терминологический словарь. Выполнение заданий в ИЭУМК СДО Moodle. Тренировочный тест в СДО Moodle.
3.2.1	Решение задач на наследование признаков сцепленных с полом.		2			[1, 6, 9, 18, 20, 21]	Рейтинговая контрольная работа № 2 по решению генетических задач
<b>Всего за 6 семестр:</b>		<b>10</b>	<b>10</b>		<b>20</b>		<b>зачет</b>
<b>7 семестр</b>							
<b>4.</b>	<b>МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ</b>	<b>10</b>		<b>4</b>	<b>10</b>		
4.1	<b>Структура и функции гена.</b> 1. Современные представления о структуре гена. 2. Строение оперона бактерий. 3. Структурные и регуляторные гены. 4. Интрон-экзонная структура гена эукариот. 5. Повторяющиеся последовательности ДНК. Псевдогены. Регуляторные элементы генома. Мобильные генетические элементы.	2			2	[1, 3, 4, 6, 8, 11, 13, 16, 17, 23, 25]	Конспект лекции, терминологический словарь. Выполнение заданий в ИЭУМК СДО Moodle.
4.2	<b>Генетическая роль ДНК и РНК.</b> 1. Опыты Ф. Гриффитса, О. Эвери, К. Мак-Леод и Мак-Карти на пневмококках. 2. Работы А. Херши, М. Чейз с бактериофагом T <sub>2</sub> . 3. Доказательство генетической роли РНК в опытах Р. Френкель-Конрата и Р. Уильямса на вирусе табачной мозаики. 4. Строение ДНК и РНК.	2			2	[1, 3, 4, 6, 8, 11, 13, 16, 17, 22, 23, 25]	Конспект лекции, терминологический словарь.

	5. Типы молекул ДНК и РНК у эукариот, прокариот и вирусов.					
4.3	<b>Репликация ДНК.</b> 1. Модели удвоения молекулы ДНК. 2. Механизм процесса репликации ДНК. 3. Особенности репликации у прокариот и эукариот. 4. Типы структурных повреждений в ДНК и репарационные процессы.	2			2	[1, 3, 4, 6, 8, 11, 13, 16, 17, 22, 23, 25] Конспект лекции, терминологический словарь. Выполнение заданий в ИЭУМК СДО Moodle.
4.3.1	Решение задач на процесс репликации ДНК.			2		[1, 6, 9, 20, 21] Текущий контроль по выполнению домашнего задания.
4.4	<b>Транскрипция. Трансляция.</b> 1. Механизм процесса транскрипции, его особенности у прокариот и эукариот. 2. Процессинг первичных транскриптов у эукариот. Сплайсинг. Альтернативный сплайсинг. 3. Обратная транскрипция. 4. Генетический код. 5. Механизм процесса трансляции и его особенности у прокариот и эукариот. 6. Центральная догма молекулярной биологии.	2			2	[1, 3, 4, 6, 8, 11, 13, 14, 16, 17, 22, 23, 25] Конспект лекции, терминологический словарь.
4.4.1	Решение задач на биосинтез белка.			2		[1, 6, 9, 20, 21] Текущий контроль по выполнению домашнего задания.
4.5	<b>Регуляция экспрессии генов.</b> 1. Регуляция экспрессии генов бактерий на примере <i>Lac</i> -оперона и <i>Trp</i> -оперона. 2. Активация транскрипции регуляторными белками как основной механизм регуляции экспрессии генов эукариот. 3. Метилирование, как способ контроля активности генов эукариот. 4. Участие малых молекул РНК в регуляции экспрессии генов.	2			2	[1, 3, 4, 6, 8, 11, 13, 16, 17, 22, 23, 25] Конспект лекции, терминологический словарь. Тренировочный тест в СДО Moodle.
5.	<b>ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГЕНЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА</b>	4		4	4	
5.1	<b>Классификация изменчивости.</b> 1. Модификационная изменчивость. 2. Комбинативная изменчивость. 3. Онтогенетическая изменчивость.	2			2	[1, 3, 8, 11-16, 22] Конспект лекции, терминологический словарь.

	4. Эпигенетическая изменчивость.						
5.1.1	Статистические методы анализа модификационной изменчивости.			2		[1, 13]	Выполнение практической работы.
5.2	<b>Мутационная изменчивость.</b> 1. Мутационная теория Г. де Фриза. 2. Принципы классификации мутаций. 3. Генные мутации. 4. Хромосомные мутации. 5. Геномные мутации.	2			2	[1, 3, 8, 11-16, 22, 25]	Конспект лекции, терминологический словарь. Тренировочный тест в СДО Moodle.
5.2.1	Решение задач по мутационной изменчивости.			2		[1, 6, 9, 20, 21]	Рейтинговая контрольная работа № 3 по решению генетических задач.
<b>6.</b>	<b>ГЕНЕТИКА ЧЕЛОВЕКА</b>	<b>4</b>		<b>2</b>	<b>6</b>		
6.1	<b>Человек как объект генетических исследований.</b> 1. Кариотип человека. 2. Методы изучения генетики человека. 3. Ограничения генетического анализа у человека. 4. Геном человека.	2			2	[1-3, 8, 11-16, 23-25]	Конспект лекции, терминологический словарь.
6.1.1	Решение задач на составление и анализ родословных.			2		[1, 6, 9, 20, 21]	Текущий контроль по выполнению домашнего задания.
6.2	<b>Основы медицинской генетики.</b> 1. Классификация наследственных заболеваний человека. 2. Болезни обмена веществ, молекулярные болезни, хромосомные болезни. 3. Наследственные заболевания с аутосомно-доминантным типом наследования; аутосомно-рецессивным типом наследования, с X-сцепленным типом наследования. 4. Профилактика и лечение наследственных болезней. 5. Медико-генетическое консультирование.	2			4	[1-3, 8, 11-16, 23-25]	Конспект лекции, терминологический словарь. Выполнение заданий в ИЭУМК СДО Moodle.
<b>7.</b>	<b>ГЕНЕТИКА ПОПУЛЯЦИЙ</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>4</b>		
7.1	<b>Генетическая характеристика популяции.</b> 1. Понятие о частотах аллелей и генотипов в популяциях. Генофонд	2			4	[1, 3, 8, 12, 13, 22]	Конспект лекции, терминологический



	популяции. 2. Генетическая структура популяций самоопылителей, перекрестно-размножающихся организмов, панмиктической популяции. 3. Закон Харди-Вайнберга. 4. Факторы динамики генетической структуры популяций.						словарь.
7.1.1	Решение задач на закон Харди-Вайнберга.			2		[1, 6, 9, 20, 21]	Текущий контроль по выполнению домашнего задания.
<b>8.</b>	<b>ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ГЕНЕТИКИ</b>		<b>2</b>		<b>4</b>		
<b>8.1</b>	<b>Прикладные аспекты генетики.</b> 1. Биотехнология. 2. Перспективы геномной и клеточной инженерии. Методы геномной инженерии. 3. Банки генов. 4. Стволовые клетки и их применение. 5. Генотерапия. Геномика и протеомика. 6. Решение задач по основам генетической инженерии.		2		4	[1, 4, 5, 7, 10, 11]	Конспект лекции, терминологический словарь. Рейтинговая контрольная работа № 4 (тестовый контроль в СДО Moodle).
<b>Всего за 7 семестр</b>		<b>20</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>28</b>		<b>экзамен</b>
<b>Итого 138 ч. (54 ч. ауд. + 48 ч. самостоятельной работы + 36 ч. экзамен)</b>		<b>30</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>48</b>		<b>экзамен 36 часов</b>

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### ЛИТЕРАТУРА

#### Основная литература

1. Генетика : интерактив. электрон. учеб.-метод. комплекс [Электронный ресурс] / А. А. Деревинская // Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка. – Режим доступа: <https://bspu.by/moodle/course/view.php?id=1597>. – Дата доступа: 18.01. 2020.

#### Дополнительная литература

2. Асанов, А. Ю. Основы генетики и наследственные нарушения развития у детей : учеб. пособие для студентов высш. пед. учеб. заведений / А. Ю. Асанов, Н. С. Демикова, С. А. Морозов. – М. : Академия, 2003. – 224 с.

3. Айала, Ф. Современная генетика : в 3 т. / Ф. Айала, Дж. Кайгер. – М. : Мир, 1987. – 998 с.

4. Бокуть, С. Б. Молекулярная биология : молекулярные механизмы хранения, воспроизведения и реализации генетической информации / С. Б. Бокуть, Н. В. Герасимович, А. А. Милютин. – Минск : Выш. шк., 2005. – 463 с.

5. Веремейчик, А. П. Основы генной инженерии и клонирования организмов / А. П. Веремейчик, В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов. – Минск : Белорус. гос. мед. ун-т, 2006. – 49 с.

6. Медицинская биология и общая генетика : сб. задач / В. Э. Бутвиловский [и др.]. – Минск : Белорус. гос. мед. ун-т, 2010. – 264 с.

7. Гончаренко, Г. Г. Основы генетической инженерии / Г. Г. Гончаренко. – Минск : Выш. шк., 2005. – 118 с.

8. Гуттман, Б. Генетика / Б. Гуттман, Э. Гриффитс [и др.] ; пер. с англ. О. Перфильева. – М. : Фаир-пресс, 2004. – 448 с.

9. Дубков, С. Г. Сборник задач по общей биологии для 10-11 классов / С. Г. Дубков, И. В. Богачева, И. Р. Клевец. – Минск : Сэр-Вит, 2016. – 104 с.

10. Ермишин, А. П. Биотехнология. Биобезопасность. Биоэтика / Ермишин А. П., Подлиских В. Е., Воронкова Е. В. – Минск : Тэхналогія, 2005. – 430 с.

11. Жмулев, И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учеб. пособие / И. Ф. Жмулев. – Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2007. – 470 с.

12. Иванов, В. И. Генетика : учеб. для вузов / В. И. Иванов, Н. В. Барышникова [и др.]. – М. : Академкнига, 2006. – 638 с.

13. Инге-Вечтомов, С. Г. Генетика с основами селекции : учеб. для студентов вузов / С. Г. Инге-Вечтомов. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб. : Изд-во Н-Л, 2010. – 720 с.

14. Индушко, Г. И. Основы генетики : пособие / Г. И. Индушко. – Гродно : Гродн. гос. ун-т, 2011. – 139 с.

15. Каминская, Э. А. Общая генетика / Э. А. Каминская. – Минск : Выш. шк., 1992. – 286 с.

16. Клаг, У. С. Основы генетики / У. С. Клаг, М. Р. Каммингс. – М. : Техносфера, 2007. – 894 с.
17. Льюин Б. Гены : учебник / Б. Льюин ; пер. И. А. Кофиади [и др.]. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 896 с.
18. Максимова, Н. П. Генетика. Законы наследственности : курс лекций / Н. П. Максимова. – Минск : Белорус. гос. ун-т, 2008. – 125 с.
19. Максимова, Н. П. Генетика. Хромосомная теория наследственности : курс лекций / Н. П. Максимова. – Минск : Белорус. гос. ун-т, 2011. – 180 с.
20. Максимова, Н. П. Сборник задач по генетике : для студентов биол. фак. / Н. П. Максимова [и др.]. – Минск : Белорус. гос. ун-т, 2008. – 167 с.
21. Писарчик, Г. А. Сборник задач по генетике / Г. А. Писарчик, А. В. Писарчик. – Минск : Аверсэв, 2008. – 240 с.
22. Сазонов, А. А. Генетика : учеб. пособие / А. А. Сазонов – СПб. : Ленингр. гос. ун-т, 2011. – 264 с.
23. Фогель, Ф. Генетика человека : В 3-х т. / Ф. Фогель, А. Мотульски. – М. : Мир, 1990. – 1064 с.
24. Чаплинская, Е. В. Старение : теории и генетические аспекты : учеб-метод. пособие / Е. В. Чаплинская, В. Э. Бутвиловский. – Минск : Белорус. гос. мед. ун-т, 2014. – 74 с.
25. Шевченко, В. А. Генетика человека / В. А. Шевченко, Н. А. Топорнина, Н. С. Стволинская. – М. : ВЛАДОС, 2002. – 240 с.



## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа по учебной дисциплине «Генетика» направлена на закрепление теоретического материала и выработку умений работы с учебной и научной литературой, а также на освоение методики решения генетических задач, что является необходимым навыком в будущей профессиональной деятельности студента.

Самостоятельная (внеаудиторная) подготовка студентов предполагает следующие формы работ:

- написание конспекта;
- работа с терминологией;
- оформление лабораторных работ;
- работа в СДО «Moodle»;
- подготовка к семинарским занятиям и рейтинговым контрольным работам.

Курс данной учебной дисциплины насыщен большим количеством специальных генетических терминов. Для их усвоения необходимо выписывать незнакомые генетические термины и давать им объяснения. В рекомендуемых учебных пособиях приводится краткий словарь генетических терминов, можно пользоваться также генетическими или биологическими словарями.

Подготовка конспекта – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки по изучаемой тематике.

Так как лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение основных теоретических и прикладных вопросов генетики. Конкретное применение этих знаний осуществляется на семинарских занятиях. Семинарские занятия – важнейшая форма работы студентов, демонстрирующая умения: работать с литературными источниками и систематизировать информацию, свободно ориентироваться в фундаментальных и прикладных вопросах генетики, а затем применять усвоенные знания.

## Требования к выполнению самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов на СРС	Задание	Форма выполнения
1	2	3	4	5
1.	<b>ВВЕДЕНИЕ (8 ч.)</b>			
1.1	Генетика и ее место в системе биологических наук.	2	Работа с литературой по изучению теоретических вопросов согласно программе.	Дополнение к конспекту лекций.
1.2	Материальные основы наследственности.	6	Работа с литературой по изучению теоретических вопросов согласно программе. Решение генетических задач.	Дополнение к конспекту лекций. Прохождение тренировочного теста в СДО Moodle.
2.	<b>ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ ПРИЗНАКОВ (6 ч.)</b>			
2.1	Наследование при моно-, ди- и полигибридных скрещиваниях.	2	Выполнение домашнего задания. Использование формул, характеризующих расщепление при полигибридных скрещиваниях.	Решение генетических задач.
2.2	Взаимодействие неаллельных генов.	4	Выполнение домашнего задания. Подготовка к рейтинговой контрольной работе № 1.	Решение генетических задач. Прохождение тренировочного теста в СДО Moodle.
3.	<b>ХРОМОСОМНАЯ ТЕОРИЯ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ (6 ч.)</b>			
3.1	Сцепление генов и кроссинговер.	2	Выполнение домашнего задания.	Решение генетических задач. Составление схем кроссинговера.
3.2	Генетика пола.	4	Подготовка к рейтинговой контрольной работе № 2.	Решение генетических задач. Прохождение тренировочного теста в СДО Moodle.
4.	<b>МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ (10 ч.)</b>			
4.1	Структура и функции гена.	2	Работа с литературой по изучению теоретических вопросов согласно программе. Выполнение домашнего задания.	Дополнение к конспекту лекций. Зарисовка схем строения генов прокариот и эукариот.
4.2	Генетическая роль ДНК и РНК.	2	Работа с литературой по изучению теоретических вопросов согласно программе.	Дополнение к конспекту лекций. Заполнение таблиц: «Строение, функции ДНК и РНК», «Типы

				РНК».
4.3	Репликация ДНК.	2	Выполнение домашнего задания.	Решение генетических задач. Заполнение таблицы «Типы репарации ДНК».
4.4	Транскрипция. Трансляция.	2	Выполнение домашнего задания.	Решение генетических задач. Составление схемы процесса биосинтеза белка.
4.5	Регуляция экспрессии генов.	2	Работа с литературой по изучению теоретических вопросов согласно программе. Выполнение домашнего задания.	Дополнение к конспекту лекций. Прохождение тренировочного теста в СДО Moodle.
5.	<b>ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГЕНЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА (4 ч.)</b>			
5.1	Классификация изменчивости.	2	Выполнение домашнего задания.	Выполнение практической работы по использованию статистических методов в анализе модификационной изменчивости.
5.2	Мутационная изменчивость.	2	Подготовка к рейтинговой контрольной работе № 3.	Решение генетических задач. Прохождение тренировочного теста в СДО Moodle.
6.	<b>ГЕНЕТИКА ЧЕЛОВЕКА (6 ч.)</b>			
6.1	Человек как объект генетических исследований.	2	Работа с литературой по изучению теоретических вопросов согласно программе.	Дополнение к конспекту лекций. Составление схем родословных человека.
6.2	Основы медицинской генетики.	4	Выполнение домашнего задания.	Решение генетических задач.
7.	<b>ГЕНЕТИКА ПОПУЛЯЦИЙ (4 ч.)</b>			
7.1	Популяция и ее генетическая характеристика.	4	Выполнение домашнего задания.	Решение генетических задач.
8.	<b>ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ГЕНЕТИКИ (4 ч.)</b>			
8.1	Практическое использование достижений молекулярной генетики.	4	Работа с литературой по изучению теоретических вопросов согласно программе. Подготовка к рейтинговой контрольной работе № 4.	Подготовка конспекта. Решение генетических задач.
<b>Итого</b>		<b>48 часов</b>		



## ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Для текущего контроля и самоконтроля знаний и умений студентов по учебной дисциплине «Генетика» рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- устный опрос во время учебных занятий (фронтальная, групповая, индивидуальная форма);
- проверка умений решать генетические задачи;
- тестовый контроль в СДО «Moodle»;
- письменные рейтинговые контрольные работы;
- сдача зачёта по учебной дисциплине;
- сдача экзамена по учебной дисциплине.

Оценка за ответы на лабораторных, семинарских и практических занятиях может включать в себя полноту ответа, умение отвечать на дополнительные вопросы, владение генетической терминологией, умение решать различные типы генетических задач и т.д. Ответы на теоретические вопросы должны быть краткими, но достаточно полно освещать современное состояние обсуждаемого вопроса. Решения генетических задач должны сопровождаться схемами и пояснениями, ход решения полностью записываться в тетради.

При оценивании письменных рейтинговых контрольных работ обращается внимание:

1) при решении генетических задач: на оформление, полноту и правильность решения;

2) при оценивании ответов на теоретические вопросы: на полноту и последовательность изложения материала, владение генетической терминологией, умение приводить примеры и аргументировать ответ.

Формой текущей аттестации по дисциплине «Генетика» учебным планом предусмотрен экзамен. К сдаче экзамена по учебной дисциплине допускаются студенты:

- не имеющие пропусков учебных занятий;
- имеющие положительные отметки по текущей успеваемости (письменные рейтинговые контрольные работы и тестовый контроль в СДО «Moodle»).

При формировании итоговой отметки используется рейтинговая оценка знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая отметка предусматривает текущий контроль знаний студентов по учебной дисциплине.

Итоговая отметка на экзамене рассчитывается на основе рейтинговой отметки текущей успеваемости и экзаменационной отметки по усмотрению преподавателя (например, вес отметки по текущей успеваемости составляет 40 %, экзаменационная оценка – 60 %).

## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ И КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

По результатам изучения учебной дисциплины «Генетика» при проведении зачета и экзамена учитываются следующие критерии:

- владение генетической терминологией;
- знание теоретических вопросов;
- грамотное, последовательное изложение материала;
- отсутствие пропусков лекционных, семинарских и лабораторных занятий;
- умение решать генетические задачи разного уровня сложности;
- результаты выполнения рейтинговых контрольных работ.

Форма текущего контроля по учебной дисциплине – **экзамен.**

### **10 баллов – десять:**

систематизированные, глубокие и полные знания по программе учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование терминологии, грамотное, логичное выполнение заданий и умение делать обоснованные выводы; безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении профессиональных задач; выраженная способность самостоятельно и творчески решать проблемы в нестандартной ситуации; полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных теоретических концепциях биологии; использовать научные достижения других дисциплин; овладение методикой решения генетических задач различного уровня сложности; творческая самостоятельная работа при выполнении групповых и индивидуальных заданий лабораторных и семинарских занятий, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

### **9 баллов – девять:**

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы учебной дисциплины; точное использование терминологии, грамотное, логичное выполнение заданий и умение делать обоснованные выводы; хорошее владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных, методических и профессиональных задач; способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы учебной дисциплины; знание методики решения генетических задач различного уровня сложности; полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой; умение ориентироваться в основных теоретических концепциях биологии; творческая самостоятельная работа при выполнении общих и индивидуальных заданий лабораторных и семинарских занятий, высокий уровень культуры исполнения заданий.



**8 баллов – восемь:**

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы учебной дисциплины; точное использование терминологии, грамотное, логичное выполнение заданий и умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы; освоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учебной дисциплины; умение ориентироваться в основных теоретических концепциях биологии; знание методики решения генетических задач различного уровня сложности; активная самостоятельная работа при выполнении общих и индивидуальных заданий семинарских занятий, высокий уровень культуры исполнения заданий.

**7 баллов – семь:**

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учебной дисциплины; использование научной терминологии, грамотное, логичное выполнение заданий и умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; усвоение основной и части дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных теоретических концепциях биологии; знание методики решения генетических задач базового уровня; самостоятельная работа при выполнении общих и индивидуальных заданий семинарских и лабораторных занятий, хороший уровень культуры исполнения заданий.

**6 баллов – шесть:**

достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы учебной дисциплины; использование необходимой научной и методической терминологии, грамотное, логичное выполнение заданий и умение делать в основном обоснованные выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы учебной дисциплины; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учебной дисциплины; умение ориентироваться в базовых теориях по изучаемой учебной дисциплине; знание методики решения генетических задач базового уровня; консультативная помощь преподавателя для организации самостоятельной работы при выполнении общих и индивидуальных заданий семинарских и лабораторных занятий, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

**5 баллов – пять:**

достаточные знания в объеме учебной программы; использование научной и методической терминологии, грамотное, логичное выполнение



заданий и умение делать в основном обоснованные выводы; владение инструментариумом учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых учебных задач; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой; знание методики решения генетических задач базового уровня; консультативная помощь преподавателя для организации самостоятельной работы при выполнении общих и индивидуальных заданий семинарских занятий, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

**4 балла – четыре:**

достаточный объем знаний в рамках программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой; использование основной научной и методической терминологии, выполнение заданий и умение делать наблюдения и выводы без существенных ошибок; владение инструментариумом учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач; умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи; выполнение общих и индивидуальных заданий семинарских занятий с большой долей помощи преподавателя или товарища-консультанта, допустимый уровень культуры исполнения заданий.

**3 балла – три:**

недостаточно полный объем знаний в рамках программы; знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой; использование научной терминологии, выполнение заданий и изложение ответа на вопросы с существенными ошибками; слабое владение инструментариумом учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач; пассивность при выполнении общих и индивидуальных заданий лабораторных и семинарских занятий.

**2 балла – два:**

фрагментарные знания в рамках программы; знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой; неумение использовать научную терминологию, не выполнение общих и индивидуальных заданий лабораторных и семинарских занятий.

**1 балл – один:**

отсутствие знаний и компетенций в рамках учебной программы.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Цитология Эволюционное учение Микробиология с основами биотехнологии Физиология человека и животных	Кафедра общей биологии и ботаники  Кафедра морфологии и физиологии животных и человека	При составлении программ по учебным дисциплинам учитывать содержание учебной программы по учебной дисциплине «Генетика»	Утверждено протокол № 4 от 17.11.2020 г.

Учреждения образования  
«Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка»  
Кафедра общей биологии и ботаники

**ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА**

17 ноября 2020 г.

г. Минск

№ 4

заседания кафедры общей биологии и ботаники

Председатель – И.И. Жукова

Секретарь – Е.В. Жудрик

Присутствовали: к.х.н., доц. Бонина Т.А., к.с.-х.н., доц. Деревинский А.В., к.б.н., доц. Деревинская А.А., к.б.н., доц. Жудрик Е.В., к.с.-х.н., доц. Жукова И.И., к.б.н., доцент Мазец Ж.Э., к.б.н., доц. Кавцевич В.Н., д.б.н., проф. Кулеш В.Ф., ст. преп. Путик А.А., к.б.н., доц. Свирид А.А., ст. преп. Суленко Д.М., преп. Шаплов А.К., преп. Подолякина М.С., ст. преп. Юхимук А.Н.

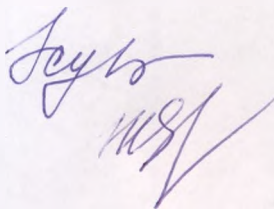
**СЛУШАЛИ:**

О представлении к утверждению учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Генетика» для специальностей: 1-02 04 01 Биология и химия; 1-02 04 02 Биология и география; составители – к.б.н. доцент А.А. Деревинская, к.х.н. доцент Т.А. Бонина.

**РЕШИЛИ:**

Рекомендовать к утверждению учебную программу учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Генетика» для специальностей: 1-02 04 01 Биология и химия; 1-02 04 02 Биология и география; составители – к.б.н. доцент А.А. Деревинская, к.х.н. доцент Т.А. Бонина.

Председатель



И.И. Жукова

Секретарь

Е.В. Жудрик