

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Биология»



УТВЕРЖДАЮ:  
ректор

Н.В. Дубив  
(подпись, Ф.И.О.)

август 2020 г

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ГЕНЕТИКА

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**06.03.01 – Биология**

Направленность:

**«Общая биология»**

Форма обучения: очная, заочная

Курган 2020

Рабочая программа дисциплины «Генетика» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата «Биология» («Общая биология»), утвержденным:

- для очной формы обучения «28» августа 2020 года;
- для заочной формы обучения «28» августа 2020 года.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры «Биология» «28» августа 2020 года, протокол № 1

Рабочую программу составила  
доцент, канд.биол.наук



Т.А.Лушникова

Согласовано:

Заведующий кафедрой  
биологии



О.В. Козлов

Специалист по учебно-методической работе  
учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

Начальник Управления  
образовательной деятельности



С.Н. Синицын

### 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 4 зачетных единицы трудоемкости (144 академических часа)

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		3
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>52</b>	<b>52</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	16	16
Лабораторные работы	20	20
Практические занятия	16	16
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>92</b>	<b>92</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	65	65
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

#### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		5
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	6	6
Лабораторные работы	8	8
Практические занятия	-	-
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>130</b>	<b>130</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	85	85
Контрольная работа	18	18
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Генетика» относится к разделу «Обязательные дисциплины» вариативной части блока Б1.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- органическая химия;
- неорганическая химия;
- цитология;
- физика;
- микробиология и вирусология;

Знания, полученные при прохождении дисциплины «Генетика и селекция» необходимы для глубокого восприятия студентами молекулярной биологии, биотехнологии, экологии, физиологии человека и животных и других дисциплин биологического направления. В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать основные положения общей и молекулярной генетики и уметь применять их в практической деятельности. Помимо теоретических знаний по генетике будущим бакалаврам-биологам необходимы навыки организации и проведения лабораторных работ по работе с модельными объектами генетики.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

**Целью** освоения дисциплины «Генетика и селекция» является формирование у студентов глубоких знаний о закономерностях наследственности и изменчивости у различных организмов, а также об использовании этих научных знаний в различных аспектах практической деятельности человека.

### **Задачи курса**

- изучение наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого (молекулярном, клеточном, организменном и популяционном);
- формирование навыков проведения экспериментальных исследований;
- участие в проведении лабораторных биологических исследований по заданной методике;
- анализ полученной лабораторной информации с использованием современной вычислительной техники.
- Изучение разных форм изменчивости и их эволюционной роли.
- Рассмотрение генетических процессов, протекающих в популяциях;
- изучение генетических основ селекции;
- Формирование умений и навыков применения знаний об основах генетического анализа при решении генетических задач.

### **Компетентности, формируемые при изучении дисциплины:**

- Готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-3);
- Способность использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных сетях (ПК-8).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать основы генетики и селекции (для ПК-3);
- уметь излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию (для ПК-3; ПК-8);
- владеть комплексом лабораторных и полевых методов исследований (для ПК-3).

В рамках освоения дисциплины «Генетика» обучающиеся готовятся к решению следующих профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности и профилем подготовки:

**научно-производственная и проектная деятельность:**

- получение биологического материала для лабораторных исследований;
- участие в проведении биомониторинга и оценке состояния природной среды, планировании и проведении мероприятий по охране природы;
- участие в проведении полевых биологических исследований;
- обработка и анализ полученных данных с помощью современных информационных технологий;
- участие в подготовке и оформлении научно-технич. проектов, отчетов;

**организационная и управленческая деятельность:**

- участие в планировании и проведении мероприятий по охране природы, оценке и восстановлению биоресурсов, управлении природопользованием и его оптимизации;
- участие в организации полевых и лабораторных работ, семинаров, конференций;
- участие в составлении сметной и отчетной документации;
- обеспечение техники безопасности;

**информационно-биологическая деятельность:**

- работа со справочными системами, поиск и обработка научно-биологической информации, участие в подготовке и оформлении отчетов и патентов.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Учебно-тематический план

###### Очная форма обучения

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов контактной работы с преподавателем по видам учебных занятий		
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы
P1	Введение	1	1	-
P2	Наследственность	2	2	8
P3	Молекулярные основы наследственности	2	2	4
P4	Генетическая изменчивость	2	2	4
P5	Генетический анализ у прокариот	1	1	-
P6	Генная и клеточная инженерии	2	2	-
P7	Теория гена. Структура генома	2	2	-
P8	Генетика развития	2	2	-
P9	Популяционная и эволюционная генетика	2	2	4
<b>Всего:</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	<b>20</b>

### Заочная форма обучения

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов контактной работы с преподавателем по видам учебных занятий		
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы
P1	Введение	0,5	-	-
P2	Наследственность	1	-	4
P3	Молекулярные основы наследственности	1	-	1
P4	Генетическая изменчивость	1	-	2
P5	Генетический анализ у прокариот	0,5	-	-
P6	Генная и клеточная инженерии	0,5	-	-
P7	Теория гена. Структура генома	0,5	-	-
P8	Генетика развития	0,5	-	-
P9	Популяционная и эволюционная генетика	0,5	-	1
<b>Всего</b>		<b>6</b>	<b>-</b>	<b>8</b>

#### 4.2. Содержание лекционных занятий

##### Тема 1. ВВЕДЕНИЕ

Предмет генетики. Генетическая символика. Понятие о наследственности и изменчивости. Методы генетического анализа: гибридологический, мутационный, цитогенетический, популяционный, близнецовый, биохимический.

Основы гибридологического метода: выбор объекта, отбор материала для скрещиваний, анализ признаков, применение статистического метода. Разрешающая способность гибридологического метода.

Значение генетики для решения задач селекции, медицины, биологии, экологии.

##### Тема 2. НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ

**Моногибридное скрещивания** Закономерности наследования при моногибридном скрещивании, открытые Г.Менделем; единообразие гибридов первого поколения, расщепление во втором поколении.

Представление об аллелях и их взаимодействиях: полное и неполное доминирование, кодоминирование. Закон «чистоты гамет». Гомозиготность и гетерозиготность. Анализирующее скрещивание, анализ типов и соотношения гамет у гибридов. Расщепление по фенотипу и генотипу во втором поколении и анализирующем скрещивании при моногенном контроле признака и разных типах аллельных взаимодействиях.

**Закономерности наследования в ди- и полигибридных скрещиваниях** при моногенном контроле каждого признака: единообразие первого поколения и расщепление во втором поколении. Закон независимого наследования генов. Статистический характер расщеплений. Общая формула расщеплений при независимом наследовании. Значение мейоза в осуществлении законов «чистоты гамет» и независимого наследования. Условия осуществления «менделевских» расщеплений.

**Неаллельные взаимодействия:** комплементарность, эпистаз, полимерия. Биохимические основы неаллельных взаимодействий. Особенности наследования количественных признаков.

Представление о генотипе как сложной системе аллельных и неаллельных взаимодействий генов. Плейотропное действие генов. Пенетрантность и экспрессивность.

**Хромосомное определение пола и наследование признаков, сцепленных с полом.** Половые хромосомы, гомо- и гетерогаметный пол; типы хромосомного определения пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Значение реципрокных скрещиваний для изучения сцепленных с полом признаков. Наследование при нерасхождении половых хромосом. Балансовая теория определения пола. Гинандроморфизм.

**Сцепленное наследование и кроссинговер.**

Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот. Структура ДНК и РНК. Модель ДНК Уотсона и Крика. Функции нуклеиновых кислот в реализации генетической информации.

Кроссинговер. Доказательства происхождения кроссинговера в мейозе на стадии четырех нитей. Значение анализирующего скрещивания и тетрадного анализа при изучении кроссинговера. Цитологические доказательства кроссинговера.

**Генетические карты, принцип их строения у эукариот.** Использование данных цитогенетического анализа для локализации генов. Цитологические карты хромосом. Митотический кроссинговер и его использование для картирования хромосом. Построение физических карт хромосом с помощью молекулярной биологии.

### Тема 3. МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ОСНОВЫ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ

**Генетический контроль и молекулярные механизмы репликации.**

Полуконсервативный способ репликации ДНК. Полигенный контроль процесса репликации. Схема событий в вилке репликации. Понятие о репликоне. Системы рестрикции и модификации. Рестрикционные эндонуклеазы.

Транскрипция. Интронэкзонная организация генов эукариот, сплайсинг. Структурная организация генома эукариот. Этапы транскрипции. Регуляция транскрипции на уровне промотора.

**Трансляция. Молекулярные механизмы трансляции.** Свойства генетического кода. Доказательства триплетности кода. Расшифровка кодонов. Вырожденность кода. Терминирующие кодоны. Универсальность кода. Строение хромосом: хроматида, хромомера, эухроматические и гетерохроматические районы хромосом.

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

Молекулярные механизмы регуляции действия генов. Принципы регуляции действия генов у эукариот. Транскрипционно активный хроматин. Регуляторная роль гистонов, негистоновых белков, гормонов. Особенности организации промоторной области у эукариот. Пострансляционный уровень регуляции синтеза белков.

### Тема 4. ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ

Понятие о наследственной и ненаследственной (модификационной) изменчивости. Формирование признаков как результат взаимодействия генотипа и факторов среды. Норма реакции генотипа. Адаптивный характер модификаций.

Комбинативная изменчивость, механизм ее возникновения, роль в эволюции и селекции.

**Геномные мутации: полиплоидия, анеуплоидия. Автополиплоиды,** особенности мейоза и характер наследования. Аллополиплоиды. Амфидиплоидия как механизм возникновения аллополиплоидов. Роль полиплоидии в эволюции и селекции. Анеуплоидия: нулосомии, моносомии, полисомии, их использование в генетическом анализе. Особенности мейоза и образования гамет у анеуплоидов, их жизнеспособность и плодовитость.

**Хромосомные перестройки.** Внутри- и межхромосомные перестройки: делеции, дупликации, инверсии, транслокации, транспозиции. Механизмы их возникновения, использование в генетическом анализе для локализации отдельных генов и составления генетических карт. Особенности мейоза при различных типах перестроек.

Классификация генных мутаций, представление о прямых и обратных, генеративных и соматических, адаптивных и нейтральных, летальных и условно летальных, ядерных и неядерных, спонтанных и индуцированных мутациях. Общая характеристика молекулярной природы возникновения генных мутаций, замена оснований, выпадение или вставка оснований.

#### **Тема 5. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ У ПРОКАРИОТ**

Особенности микроорганизмов как объекта генетических исследований. Организация генетического аппарата у бактерий. Представление о плазидах, эписомах и мигрирующих генетических элементах.

Особенности процессов, ведущих к рекомбинации у прокариот. Конъюгация у бактерий: половой фактор кишечной палочки. Методы генетического картирования при конъюгации. Кольцевая карта хромосом прокариот. Генетическая рекомбинация при трансформации. Трансдукция у бактерий. Общая и специфическая трансдукция.

#### **Тема 6. ГЕННАЯ И КЛЕТОЧНАЯ ИНЖЕНЕРИИ**

**Получение с помощью генной инженерии трансгенных организмов.** Методы выделения и синтеза генов. Понятие о векторах. Векторы на основе плазмид и ДНК фагов. Геномные библиотеки. Способы получения рекомбинантных молекул ДНК, методы клонирования генов.

**Основы генной инженерии растений и животных.** Векторы эукариот. Трансформация клеток высших организмов, введение генов в зародышевые и соматические клетки животных. Проблемы генотерапии. Значение генной инженерии для решения задач биотехнологии, сельского хозяйства, медицины и различных отраслей народного хозяйства.

#### **Тема 7. ТЕОРИЯ ГЕНА. СТРУКТУРА ГЕНОМА**

Представление школы Моргана о структуре и функции гена. Функциональный и рекомбинационный критерии аллелизма. Мутационная и рекомбинационная делимость гена. Работы школы Серебровского по ступенчатому аллелизму. Псевдоаллелизм. Функциональный тест на аллелизм.

Исследование тонкой структуры гена на примере фага Т4 (Бензер). Ген как единица функции. Молекулярно-генетические подходы в исследовании тонкого строения генов. Перекрывание генов в одном участке ДНК. Интронэкзонная организация генов эукариот, сплайсинг. Структурная организация генома эукариот. Классификация повторяющихся элементов генома. Семейства генов. Псевдогены.

#### **Тема 8. ГЕНЕТИКА РАЗВИТИЯ**

Онтогенез как реализация наследственно детерминированной программы развития. Стабильность генома и дифференциальная активность генов в ходе индивидуального развития. Первичная дифференцировка цитоплазмы, действие генов в раннем эмбриогенезе. Опыты по трансплантации ядер.

Тканеспецифическая активность генов. Функциональные изменения хромосом в онтогенезе (пуффы, «ламповые щетки»); роль гормонов, эмбриональных индукторов.

Факторы, определяющие становление признаков в онтогенезе: плейотропное действие генов, взаимодействие генов и клеток, детерминация. Компенсация дозы генов. Взаимоотношения клеток в морфогенезе.

Генетика соматических клеток. Гетерокарионы. Применение метода соматической гибридизации для изучения процессов дифференцировки и для генетического картирования. Химерные (аллофенные) животные. Совместимость и несовместимость тканей. Генетика иммунитета. Онкогены, онкобелки. Генетический контроль дифференцировки пола. Мутации переопределяющие пол в ходе онтогенеза. Гормональное переопределение пола.



### Тема 9. ПОПУЛЯЦИОННАЯ И ЭВОЛЮЦИОННАЯ ГЕНЕТИКА

Понятие о виде и популяции. Популяция как естественноисторическая структура. Понятие о частотах генов и генотипов. Закон Харди-Вайнберга, возможности его применения. С.С.Четвериков – основоположник экспериментальной популяционной генетики. Генетическая гетерогенность популяций. Методы изучения природных популяций. Факторы динамики генетического состава популяций (дрейф генов), мутационный процесс, межпопуляционные миграции, действие отбора. Взаимодействие факторов динамики генетической структуры в природных популяциях. Понятие о внутривидовом генетическом полиморфизме и генетическом грузе. Естественный отбор как направляющий фактор эволюции популяций. Понятие о приспособленности и коэффициенте отбора. Формы отбора: движущий, стабилизирующий, дизруптивный. Роль генетических факторов в эволюции. Динамика популяций при полном и неполном элиминировании рецессивных гомозигот и роль динамики в эволюции организмов. Расчет динамики. Коэффициент отбора и его определение. Изоляции. Факторы изоляции.

Молекулярно-генетические основы эволюции. Задачи геносистематики. Значение генетики популяций для медицинской генетики, селекции, решения проблем сохранения генофонда и биологического разнообразия.

#### 4.3. Лабораторные работы Очная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.
2	Наследственность	Моногибридное скрещивание. Дигибридное скрещивание.	2
		Взаимодействие генов.	2
		Половой хроматин. Политенные хромосомы. Приготовление препаратов политенных хромосом личинок дрозофилы. Сцепленное с полом наследование.	2
		Сцепление и кроссинговер.	2
3	Молекулярные основы наследственности	Матричные процессы в клетке. Проблемы стабильности генетического материала.	2
		Рубежный контроль № 1	2
4	Генетическая изменчивость	Модификационная изменчивость.	2
		Мутационная изменчивость.	2
9	Популяционная и эволюционная генетика	Популяционная генетика. Закон Харди-Вайнберга, возможности его применения.	2
		Рубежный контроль № 2	2
<b>Всего:</b>			<b>20</b>

#### Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.
2	Наследственность	Моногибридное скрещивание. Дигибридное скрещивание. Взаимодействие генов.	2

		Половой хроматин. Политенные хромосомы. Приготовление препаратов политенных хромосом личинок дрозофилы. Сцепленное с полом наследование. Сцепление и кроссинговер.	2
3	Молекулярные основы наследственности	Матричные процессы в клетке. Проблемы стабильности генетического материала.	1
4	Генетическая изменчивость	Модификационная изменчивость. Мутационная изменчивость.	2
9	Популяционная и эволюционная генетика	Популяционная генетика. Закон Харди-Вайнберга, возможности его применения.	1
<b>Всего:</b>			<b>8</b>

#### 4.4. Практические занятия Очная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание практических занятий	Норматив времени, час.
1.	Введение	Роль отечественных ученых в развитии генетики.	1
2.	Наследственность	Представление о генотипе как сложной системе аллельных и неаллельных взаимодействий генов. Плейотропное действие генов. Пенетрантность и экспрессивность.	2
3.	Молекулярные основы наследственности	Молекулярные механизмы регуляции действия генов.	2
4.	Генетическая изменчивость	Мутационная изменчивость.	2
5.	Генетический анализ у прокариот	Методы, применяемые в генетическом анализе у бактерий и бактериофагов.	1
6.	Генная и клеточная инженерии	Значение генной инженерии для решения задач биотехнологии, сельского хозяйства, медицины и различных отраслей народного хозяйства	2
7.	Теория гена. Структура генома	Молекулярно-генетические подходы в исследовании тонкого строения генов.	2
8.	Генетика развития	Генетика соматических клеток.	2
9.	Популяционная и эволюционная генетика	Молекулярно-генетические основы эволюции.	2
<b>Всего</b>			<b>16</b>

#### 4.5. Контрольная работа Заочная форма обучения

Контрольная работа посвящена более глубокому изучению тем: «Наследственность», «Молекулярные основы наследственности», «Генетическая изменчивость», «Генетический

анализ у прокариот», «Генная и клеточная инженерии», «Теория гена. Структура генома», «Генетика развития», «Популяционная и эволюционная генетика»

### 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы и подготовки к практическому занятию.

При чтении лекций используются технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

На лабораторных и практических занятиях используются интерактивные методы: решение ситуационных задач, проигрывание ситуаций. Разбор конкретных ситуаций дает возможность изучить сложные вопросы, моделировать конкретные ситуации, встречающиеся в жизни.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций.

В конце лабораторных и практических занятий при обсуждении результатов используются технологии развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, взаимной оценки и обсуждения результатов.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных и практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным работам, практическим занятиям, к рубежным контролям (для очной формы обучения), выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения), подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины</b>		
Введение	25	77
Наследственность		
Молекулярные основы наследственности		
Генетическая изменчивость		
Генетический анализ у прокариот	25	77
Генная и клеточная инженерии		
Теория гена. Структура генома		
Генетика развития		
Популяционная и эволюционная генетика		
<b>Подготовка к лабораторным работам</b> (по 2 часа на лабораторную работу)	16	8
<b>Подготовка к практическим занятиям</b> (по 2 часа на практическое занятие)	16	-

<b>Выполнение контрольной работы</b>	-	18
<b>Подготовка к рубежным контролям</b> (по 4 часа на каждый рубеж)	8	-
<b>Подготовка к экзамену</b>	27	27
<b>Всего:</b>	<b>92</b>	<b>130</b>

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной формы обучения).
2. Перечень заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения).
3. Перечень вопросов к экзамену.
4. Отчеты студентов по лабораторным работам.
5. Контрольная работа (для заочной формы обучения).

### 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание						
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов за семестр						
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Работа на практических занятиях	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Экзамен
		Балльная оценка:	До 8	До 16	До 24	До 12	До 10	До 30
	Примечания:	8 лекций по 1 баллу	До 2-х баллов за 2-х часовую лабораторную работу	До 3-х баллов за 2-х часовое практическое занятие	На 6-ой лабораторной работе	На 10-ой лабораторной работе		
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично						

3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	Для допуска к промежуточной аттестации (экзамене) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все лабораторные, практические работы. Для получения экзамена «автоматически» студенту необходимо набрать в ходе текущей и рубежной аттестаций в семестре не менее 68 баллов (оценка удовлетворительно). По согласованию с преподавателем студенту, набравшему 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусы) баллы за активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ и практических занятий, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена автоматически оценка хорошо или отлично.
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае, если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ и практических занятий. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита пропущенных лабораторных работ (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы, практического занятия самостоятельно) 2 балла за лабораторную работу, практическое занятие. - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа). Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем

### 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежный контроль №1 проводится в форме письменной контрольной работы. В контрольную работу включены 4 генетические задачи, а также тестовые задания (5 заданий) по пройденным темам. Рубежный контроль №2 включает 10 тестовых заданий. Каждый вопрос оценивается в 1 балл. На каждый рубежный контроль студенту отводится время не менее 60 минут. Преподаватель оценивает в баллах результаты контрольной работы и тесты каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Экзамен (по итогам семестра) проводится в форме устного собеседования. Вопросы к экзамену содержатся в экзаменационных билетах, включающих по 3 теоретических вопроса, развернутый ответ на каждый из которых оценивается до 10 баллов; максимальная оценка при ответе на три вопроса экзаменационного билета – 30 баллов. На подготовку к ответу студенту дается минимум 45 минут. Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку студента.

### 6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

### Примерный перечень генетических задач для рубежного контроля № 1

1. Платиновая окраска меха у серебристых лисиц обусловлена доминантным геном, возникшим в результате мутации у одного самца. В течении первых лет с платиновыми лисицами было проведено два типа скрещиваний: платиновая X серебристая в каждом помете рождались и платиновые и серебристые щенята примерно с одинаковой частотой; платиновая X платиновая – потомство в 58 пометах состояло из 127 платиновых и 58 серебристых щенят. Чем отличаются эти результаты от ожидаемых в случае действия обычного доминантного гена? Можно ли указать причину различий? Можно ли получить чистопородную линию платиновых лисиц?
2. Платиновая окраска меха у серебристых лисиц обусловлена доминантным геном, возникшим в результате мутации у одного самца. В течение первых лет с платиновыми лисицами было проведено два типа скрещиваний: платиновая X серебристая в каждом помете рождались и платиновые и серебристые щенята примерно с одинаковой частотой; платиновая X платиновая – потомство в 58 пометах состояло из 127 платиновых и 58 серебристых щенят. Чем отличаются эти результаты от ожидаемых в случае действия обычного доминантного гена? Можно ли указать причину различий? Можно ли получить чистопородную линию платиновых лисиц?
3. На одного ребенка резус – отрицательного и имеющего группу крови MN претендуют две родительские пары: а) мать резус – отрицательная с группой крови М и отец резус – положительный с группой крови М; б) мать резус – положительная с группой крови N и отец тоже резус – положительный с группой крови М. Какой паре принадлежит ребенок?
4. Два петуха А и В скрещены с курами С и D. все четыре птицы имеют определенные ноги и гороховидный гребень. Петух А с обеими курами дает потомство только с гороховидным гребнем и оперенными ногами; петух В с курицей С дает в потомстве цыплят с оперенными и голыми ногами, при этом у всех гороховидным и простым гребнем, но все они имеют оперенные ноги. Каковы генотипы всех четырех птиц?
5. Мужчина с резус – отрицательной кровью IV группы женился на женщине с резус – положительной кровью III группы. У отца жены была резус – отрицательная кровь I группы. В семье имеется два ребенка: первый – с резус – отрицательной кровью III группы, второй – с резус – положительной кровью I группы. Судебно – медицинская экспертиза установила, что один из этих детей – внебрачный. По какому из двух аллей исключается отцовство?

### Примерный перечень тестов для рубежного контроля № 1

1. Кто автор хромосомной теории наследственности?
  1. К. Бриджес
  2. Н. И. Вавилов
  3. Г. Мендель
  4. Т. Морган
2. Между какими хромосомами происходит кроссинговер?
  1. Негомологичными
  2. Половыми
  3. Гомологичными
  4. Метacentрическими
3. Что представляет собой половой хроматин?
  1. У хромосома
  2. Две X – хромосомы
  3. Одна из X- хромосом
  4. Одна из аутосом
4. Кто впервые описал половой хроматин?
  1. Бриджес и Морган
  2. С.Т.Навашин и Б.Л.Астауров
  3. М. Бэр и Ч. Бертрам

4. Н.И.Вавилов и Н.К.Кольцов
5. *Какой организм является гетерогаметным у птиц*
  1. Женский
  2. Мужской
  3. Либо женский, либо мужской
6. *Сколько групп сцепления у человека?*
  1. 46
  2. 2
  3. 23
  4. 22
7. *Какая болезнь обусловлена изменением числа половых хромосом?*
  1. Болезнь Дауна
  2. Галактоземия
  3. Фенилкетонурия
  4. Болезнь Шерешевского-Тернера

#### **Примерный перечень вопросов для рубежного контроля № 2**

1. Что такое клонирование?
  1. Встраивание чужеродной ДНК в векторную молекулу и введение ее в клетки хозяина.
  2. Определение нуклеотидной последовательности молекулы ДНК
  3. Синтез иРНК
  4. Способность к транскрипции в данном типе клеток
2. Что включает генная терапия на современном этапе?
  1. Исправление мутантного гена в половых клетках
  2. Исправление мутантного гена в соматических клетках
  3. Выключение синтеза мутантных белков
  4. Введение нормального гена в соматические клетки

#### **Перечень примерных вопросов к экзамену**

1. Хроматин, его химическая характеристика, белки хроматина, виды. Значение.
2. Нуклеиновые кислоты: ДНК
3. Нуклеиновые кислоты: РНК: разнообразие типов и функций
4. Ядро. Строение и функции поверхностного аппарата ядра. Значение ядра. Ядрышко
5. Морфология хромосом. Кариотип человека.
6. Фазы митоза, их характеристика, продолжительность.
7. Периоды клеточного цикла в интерфазе. Характеристика этих периодов.
8. Фазы мейоза, их характеристика.
9. Процесс развития половых клеток у животных: сперматогенез и овогенез.
10. Цитокинез и его особенности в клетках животных и растений.
11. Различия между митозом и мейозом.
12. Дигибридное скрещивание. Анализ потомства при дигибридном скрещивании.
13. Генетика пола. Механизмы определения пола и наследование признаков, сцепленных с полом у дрозофилы. Наследование «крест-накрест» («крисс-кросс»).
14. Генетика пола. Механизмы определения пола и наследование признаков, сцепленных с полом у млекопитающих.
15. Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование. Нарушение сцепления. Генетические карты; их значение.
16. Взаимодействие генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия
17. Взаимодействие аллельных генов
18. Реакции матричного синтеза. Репликация ДНК.

19. Транскрипция. Обратная транскрипция.
20. Генетический код, его основные свойства.
21. Трансляция. Особенности трансляции у прокариот и эукариот.
22. Классификация мутаций
23. Генные мутации Множественный аллелизм
24. Хромосомные мутации
25. Геномные мутации
26. Спонтанные мутации. Генетический контроль мутагенеза.
27. Индуцированный мутагенез. Мутагены. Опасность загрязнения окружающей среды мутагенами. Антимутагены.
28. Идентификация ДНК. Полимеразная цепная реакция
29. Генетика человека. Методы изучения наследственности человека. Использование достижений биотехнологии для построения генетических карт человека.
30. Медицинская генетика. Наследственные болезни у человека, сцепленные с полом. Наследственные болезни человека, связанные с изменением числа половых хромосом.
31. Медицинская генетика. Генетические заболевания человека, связанные с геномными мутациями и хромосомными перестройками. Их причины и меры профилактики.
32. Задачи и методы генной инженерии. Основные способы получения трансгенных клеток и организмов; их сравнительная характеристика. Достижения и перспективы развития генной инженерии.

#### **Примерный вариант контрольной работы**

1. Генетика как наука. История развития генетики. Методы генетики.
2. Сцепленное наследование генов. Закон Моргана. Нарушение сцепления.
3. У человека карий цвет глаз доминирует над голубым, а способность лучше владеть правой рукой доминирует над леворукостью, причем гены обоих признаков находятся в разных парах хромосом. Голубоглазый правша женился на кареглазой правше. У них родилось двое детей — кареглазый левша и голубоглазый правша. От второго брака у этого же мужчины с другой кареглазой правшой родилось 9 кареглазых детей. Все они были правши. Каковы генотипы каждого из трех родителей?

#### **6.5. Фонд оценочных средств**

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

### **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **7.1. Основная учебная литература**

- Каминская Э. А. Общая генетика : учебник для студентов биологических специальностей / Э. А. Каминская. – Минск: Высш. Шк., 1992. 352 с.
- Курчанов Н. А. Генетика человека с основами общей генетики : учебное пособие / Н. А. Курчанов. – СПб.: СпецЛит, 2006. 175 с.

#### **7.2. Дополнительная учебная литература**

- Асанов А.Ю. Основы генетики и наследственные нарушения развития у детей : учебное пособие для студентов вузов / А. Ю. Асанов, Н. С. Демикова, С. А. Морозов . – М.: Академия, 2003. 216 с.



Вопросы и задачи по общей биологии и общей и медицинской генетике (с пояснениями): учебное пособие для медицинских вузов / В.А.Накаряков [и др.]; ред. А.В.Иткес. – М.: ГЭОТАР-Мед, 2004. 156 с.

Зорина З.А. Основы этологии и генетики поведения : учебник для вузов, направления 510600 "Биология", специальности 011600 "Биология" / З. А. Зорина, И. И. Полетаева, Ж. И. Резникова. – М.: Высшая школа, 2002. 384 с.

Лобашев М. Е. Генетика с основами селекции : учебное пособие для студентов педагогических институтов по биологическим специальностям / М. Е. Лобашев, К. В. Ватти, М. М. Тихомирова. – М.: Просвещение, 1979. 304 с.

Петров Д.Ф. Генетика с основами селекции : учебное пособие для студентов биологических специальностей университетов / Д. Ф. Петров. –М.: Высш. шк., 1971. 411 с.

Равич-Щербо И.В. Психогенетика : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Психология" / И. В. Равич-Щербо, Т. М. Марютина, Е. Л. Григоренко . – Москва: Аспект-Пресс, 2002. 448 с.

Эволюция: Триумф идеи [Электронный ресурс] / Циммер К. - М. : Альпина нон-фикшн, 2013, 2016. - 564 с. – Доступ из ЭБС «Консультант студента»-  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785916715811.html>

### 7.3. Методическая литература

1. Григорович, О.А. Генетика: Методические рекомендации к лабораторно-практическим занятиям для бакалавров направления «биология» (020400.62)/О.А.Григорович – Курган Изд-во КГУ, 2012. - 40с.
2. Григорович, О.А. Руководство к лабораторно-практическим занятиям по генетике: методические рекомендации для студентов специальности «биология» (011600) /О.А.Григорович.- Курган: Изд-во КГУ, 2003. – 43с.

### 7.3 Интернет-ресурсы

№	Интернет-ресурс	Краткое описание
1	<a href="http://humbio.ru">http://humbio.ru</a>	Базы данных по генетике человека
2	<a href="http://elementy.ru/">http://elementy.ru/</a>	Новости науки. Биология.
3.	<a href="http://www.farmafak.ru/Biologiya-1.htm">http://www.farmafak.ru/Biologiya-1.htm</a>	Электронные учебники по биологии
4	<a href="http://www.polit.ru/topic/videon_lectures/">http://www.polit.ru/topic/videon_lectures/</a>	Видеозаписи и текстовый материал публичных лекций

### 7.4 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

При чтении лекций используются слайдовые презентации. Минимальные требования к операционной системе и программному обеспечению компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная мультимедийной техникой. В учебном процессе используются учебные научно-популярные видеофильмы, презентации.

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованной учебной лаборатории, оснащенной необходимым оборудованием для проведения лабораторных работ, сушильный

шкаф, электрическая плитка, эксикаторы, фарфоровые ступки, пестики, фарфоровые чашки, бюксы, колбы объемом на 250 мл и 100 мл, пипетки, цилиндры, воронки, пробирки, штативы, бюретки, химические реактивы, фильтровальная бумага.

#### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «Генетика» преподается в течение 3 семестра (очная форма обучения) и 5 семестра (заочная форма обучения) в виде лекций, практических занятий и лабораторных работ, на которых происходит объяснение, практическая деятельность студентов, усвоение, проверка материала.

На практических работах занятиях рекомендуется использование иллюстративного материала, мультимедийных форм презентаций, также рекомендуется подготовка и проведение индивидуальных творческих заданий, работа в малых группах с текстами; организация дискуссий.

В преподавании дисциплины применяются образовательные технологии: метод проблемного изложения материала; самостоятельное ознакомление студентов с источниками информации, использование иллюстративных материалов (видеофильмы, фотографии, аудиозаписи, компьютерные презентации), демонстрируемых на современном оборудовании, знакомство с первоисточниками и их обсуждение.

Самостоятельная работа студента по учебникам и учебным пособиям, оригинальной современной литературе по профилю.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Генетика»**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**06.03.01 – Биология**

Направленность:

**Общая биология**

Трудоемкость дисциплины: 4 ЗЕ (144 академических часа)

Семестр: 3 (очная форма обучения), 5 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Содержание дисциплины

Введение. Наследственность. Молекулярной основы генетики. Генетическая изменчивость. Генетический анализ у прокариот. Генная и клеточная инженерии. Теория гена, структура генома. Генетика развития. Популяционная и эволюционная генетика. Генетические основы селекции.