

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**ИНСТИТУТ ХИМИИ И БИОЛОГИИ  
КАФЕДРА БИОЛОГИИ, ГЕОЭКОЛОГИИ И МОЛЕКУЛЯРНО – ГЕНЕТИЧЕСКИХ  
ОСНОВ ЖИВЫХ СИСТЕМ**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель образовательной  
программы \_\_\_\_\_ З.И. Боготова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института  
\_\_\_\_\_ Р.Ч. Бажева  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Экологическая генетика»**

(код и наименование дисциплины)

Направление подготовки

**06.03.01 – Биология**

(код и наименование направления подготовки)

Профиль

**«Биология клетки», «Генетика»**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Нальчик, 2024 г

Рабочая программа дисциплины (модуля) Экологическая генетика /составитель Гидов Э.М.– Нальчик: КБГУ, 2024 г., 33 с для преподавания обучающимся по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного Приказом Минобрнауки России от N 920 (ред. от 26.11.2020)

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4 с
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4 с
3.	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4 с
4.	Содержание и структура дисциплины (модуля)	5 с
5.	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	11 с
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	18 с
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	20 с
7.1.	Основная литература	20 с
7.2.	Дополнительная литература	20 с
7.3.	Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)	21 с
7.4.	Интернет-ресурсы	21 с
7.5.	Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы	21 с
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	27 с
9.	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)	31 с
10.	Приложения	32 с

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Целью дисциплины является формирование у студентов систематизированных знаний о закономерностях взаимодействия экологических отношений и генетических процессов.

Задача дисциплины:

- а) сформировать представление о процессах взаимодействия генетических факторов и условий внешней среды, о кооперативности процессов в природе, о генетических последствиях антропогенной трансформации окружающей среды для биосистем, включая человека
- б) обеспечить понимание генетического и экологического подходов для естественнонаучного объяснения биологических явлений и факторов;
- в) ознакомить с современными методами экогенетических исследований живых организмов и применение их в теории и на практике;
- г) привить навыки к научно-исследовательской работе, а также к самостоятельному приобретению знаний.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Для освоения дисциплины «Экологическая генетика», студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Генетика», «Селекция», «Теория эволюции», «Общая экология» и «Микробиология», на предыдущем уровне образования. Экологическая генетика как раздел генетики опирается на мощную методологию генетического анализа и использует весь методический арсенал экологии. Она связана также с цитологией, молекулярной биологией, медициной.

«Экологическая генетика» преподается в течение 6 семестра на 3 курсе (ОФО).

На изучение курса «Экологическая генетика» отводится 108 часов (3 з.е.) (контактных 51 из них лекционных - 17, лабораторных - 34 , для самостоятельной работы - 48 часов, заканчивается зачетом.

## **3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

ПКС - 3.2-Способен анализировать научные данные, результаты экспериментов и наблюдений, осуществлять выбор способа представления информации в соответствии с поставленной задачей, осуществлять поиск информации в базах данных, компьютерных сетях, работать с научной литературой, проводить исследования согласно специальным методикам, проводить математическую обработку результатов, осуществлять построение математических моделей биологических систем, применять полученные знания по интерпретации результатов полевых и лабораторных исследований в области генетики и селекции

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- закономерности проявления наследственности и изменчивости на разных уровнях организации живого;
- закономерности генетической активности факторов окружающей среды;
- принципы разработки эколого-генетических моделей;

- закономерности генетического контроля симбиотических отношений;

**уметь:**

- решать генетические задачи, связанные с закономерностями наследственности и изменчивости;
- конструировать модельные эколого-генетические системы для эксперимента и решения практических задач;
- выявлять генетическую активность факторов среды;
- работать с научной литературой по разным разделам генетики;

**владеть:**

- владеть методиками тестирования генетической активности;
- методами поиска необходимой достоверной информации в библиотеках;
- методами подбора материалов из Интернета;
- методами экспериментальной деятельности.

#### 4. Содержание разделов дисциплины

**Таблица 1. Содержание и структура дисциплины (модуля) «Экологическая генетика», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций**

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	2	3		4
1	Введение в экологическую генетику. Генетические подходы в экогенетике.	Генетические подходы в экологической генетике. Связь мутационного процесса с генетическими процессами (репликация, репарация, транскрипция, трансляция). Механизмы модификации. Экологическая генетика - взаимовлияние генетических процессов и экологических отношений.	ПКС - 3.2	ЛР, К, Т
2	Типы экологических отношений. Генетический контроль синэкологических отношений.	Синэкология как отношения между организмами одного вида, так и отношения между организмами разных видов, объединенных в экосистему. Пищевые цепи и пищевые сети экосистемы. Специальные эколого-генетические модели на примере взаимодействия почвенной бактерии <i>Agrobacterium tumefaciens</i> с	ПКС - 3.2	ЛР, К, Т

		<p>корнями крестоцветных растений, а также эколого-генетической модели – взаимоотношения членистоногих и высших растений. Аутэкология - генетический контроль устойчивости живых существ к факторам окружающей среды, преимущественно абиотического происхождения. Устойчивость организмов к действию повреждающих воздействий в определенных пределах. Антропогенные факторы загрязнения среды. Фармакогенетика.</p>		
3	Генетика устойчивости к факторам среды.	<p>Изучение генетического контроля устойчивости модельных объектов, в особенности сельскохозяйственных растений, животных и человека к неблагоприятным факторам имеет большое значение для селекции, медицины и поддержания оптимальной среды обитания человека. Молекулярные болезни человека. Генетическая гетерогенность человеческой популяции по чувствительности к факторам окружающей среды, устойчивости к стрессирующим агентам и условиям вредного производства.</p>	ПКС - 3.2	ЛР, К, Т
4	Генетическая токсикология.	<p>Мутагенные загрязнители. Задача токсикологии. Генетически активные факторы. Мутагенез, рекомбиногенез и индукция репаративного синтеза ДНК как показатель гемотоксичности или генетической активности</p>	ПКС - 3.2	ЛР, К, Т

		исследуемого фактора. Тест – системы для выявления генетической активности. Пути мутагенеза и антимутагенеза. Мутагенез и канцерогенез. Генетический мониторинг природных популяций и охрана генофонда. Биологические факторы мутагенеза.		
5	Фармокогенетика	Рассматриваются вопросы влияния лекарственных препаратов на генетический аппарат	ПКС - 3.2	ЛР, К, Т
6	Характеристика тест-систем, применяемых в генетическом мониторинге	Изучаются существующие тест-системы, применяемые в генетическом мониторинге	ПКС - 3.2	ЛР, К, Т

**Таблица 2**

### Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	6 семестр	№ семестра	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>		<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	51		51
<i>Лекции (Л)</i>	17		16
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>			
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	34		34
<b>Самостоятельная работа:</b>	48		48
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) <sup>1</sup>			
Расчетно-графическое задание (РГЗ)			
Реферат (Р)			
Эссе (Э)			
Самостоятельное изучение разделов			
Контрольная работа (К) <sup>2</sup>			
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),			
Подготовка и сдача экзамена <sup>3</sup>	9		9

<sup>1</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачетной единицы трудоемкости (36 часов)

<sup>2</sup> Только для заочной формы обучения

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	6 семестр	№ семестра	Всего
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет		зачет

**Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре Таблица 3**

**Тематический план лекций по курсу «Экологическая генетика»**

№ п/п	Тема	Литература
1	2	3
1	Введение. Предмет и задачи курса «Экологическая генетика»	1. Дубинин Н.П. Экологическая и космическая генетика. - М. – Наука. - 2001. – 437с. 2. Жученко А.А. Экологическая генетика. – Кишинев. – Штинца. 1980. – 587с. 3. Меньшиков В.В. Методы оценки загрязнения окружающей среды. - Уч. пос.- М. – МНЭХПУ. - 2000. 4. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек. - Уч. пос.- М.: ФАКР. – пресс. - 2000. 5. Тихомирова М.М. Генетический анализ. – Изд-во ЛГУ. - 1990. – 280с. 6. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. - М. Высшая школа. - 1989. – 592с.
2	Типы экологических отношений. Синэкология.	
3	Типы экологических отношений. Аутэкология.	
4	Антропогенные факторы от среды.	
5	Зависимость проявлений действия генов от среды.	
6	Генетика устойчивости к факторам среды.	
7	Фармокогенетика .	
8	Генетическая токсикология.	
9	Мутагенез и канцерогенез.	
10	Генетический потенциал малых доз радиации.	
11	Тест-системы, применяемые в генетическом мониторинге.	

**Таблица 4**

**Лабораторные работы**

№ п/п	№ раздела	Темы лабораторных занятий
1	2	3
1.	1	Подготовка материала для кариологических исследований
2.	1	Изучение кариотипа различных культурных растений
3.	1	Кариотип человека
4.	1	Клеточный (митотический) цикл
5.	1	Изучение ацетокарминовых препаратов слюнных желёз дрозофилы
6.	2	Анафазный анализ абберрация хромосом

7.	3	Освоение методики Аллиум-теста
8.	3	Освоение методики теста на соматические мутации
9.	3	Методика исследования мейоза у растений
10.	4	Нарушение в мейозе как оценка степени мутационного воздействия с целью цитогенетического мониторинга
11.	4	Пыльцевой анализ как способ мониторинга жизнеспособности пыльцы
12.	5	Методика изучения мутационных изменений растений природной флоры
13.	6	Изучение эффекта действия лекарственных препаратов
14.	6	Изучение мутационной активности химических соединений

**Таблица 5**

**Тематический план лабораторных работ по курсу «Экологическая генетика»**

№ п/п	Тема	Литература	Оборудование
1	2	3	4
1.	Изучение кариотипа	Ченцов Ю.С. Практикум по цитологии. М. Гидова Э.М., Паритов А.Ю., Хандохов Т.Х., Боготова З.И., Ситников М.Н. Экологическая генетика. Лабораторный практикум. – Нальчик. – КБГУ. – 2012. 59с.	Микроскоп, семена, чашки Петри, фото кариотипов
2.	Функциональная организация хромосом	Гидова Э.М., Паритов А.Ю., Хандохов Т.Х., Боготова З.И., Ситников М.Н. Экологическая Генетика. Лабораторный Практикум. – Нальчик. – КБГУ. – 2012. 59с.	Микроскоп, бинокулярные лупы, личинки дрозофил, принадлежности для приготовления цитологических препаратов
3.	Хромосомные перестройки и методы их учёта в цитогенетическом мониторинге	Гидова Э.М., Паритов А.Ю., Хандохов Т.Х., Боготова З.И., Ситников М.Н. Экологическая Генетика. Лабораторный Практикум. – Нальчик. – КБГУ. – 2012. 59с. Паушева З.П. Практикум По Цитологии Растений. - М.: Колос, 1980. – 304с. Гераськин С.А., Саракульцев Е.И. Биологический контроль окружающей среды: генетический мониторинг. - М.: Академия. – 2010.	Микроскоп, семена, обработанные физическими и химическими факторами; оборудование для приготовления препаратов

		– 208с.	
4.	Мейоз как система для цитогенетического мониторинга	Гераськин С.А., Саракульцев Е.И. Биологический контроль окружающей среды: генетический мониторинг. - М.: Академия. – 2010. – 208с. Гидова Э.М., Паритов А.Ю., Хандохов Т.Х., Боготова З.И., Ситников М.Н. Экологическая генетика. Лабораторный практикум. – Нальчик. – КБГУ. – 2012. 59с.	Микроскоп, демонстрационный препарат, фиксированный материал
5.	Пыльцевой анализ	Савоськин Гидова Э.М., Паритов А.Ю., Хандохов Т.Х., Боготова З.И., Ситников М.Н. Экологическая генетика. Лабораторный практикум. – Нальчик. – КБГУ. – 2012. 59с.	Микроскоп, экспериментальный <i>pisum sativum</i> , растения, обработанные разными факторами
6.	Фармакогенетика	Савоськин Гидова Э.М., Паритов А.Ю., Хандохов Т.Х., Боготова З.И., Ситников М.Н. Экологическая генетика. Лабораторный практикум. – Нальчик. – КБГУ. – 2012. 59с.	Тест-система <i>Drosophila melanogaster</i> , фармакологические препараты
7.	Токсикология	Савоськин Гидова Э.М., Паритов А.Ю., Хандохов Т.Х., Боготова З.И., Ситников М.Н. Экологическая генетика. Лабораторный практикум. – Нальчик. – КБГУ. – 2012. 59с.	Микроскоп, экспериментальный <i>pisum sativum</i> , растения, обработанные разными факторами

**Практические занятия (семинары) не предусмотрены**  
**Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрены**  
**Таблица 6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины**

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	Методы генетического анализа	2
2	Эколого-генетические модели	5
3	Популяционно-генетические аспекты проблемы биосферных заповедников	5
4	Мутагены окружающей среды – новое положение теории мутаций в приложении к человеку и к органическому миру в целом	8

5	Мутагенез и канцерогенез	5
6	Генетический потенциал малых доз радиации	5
	<b>Итого</b>	<b>30</b>

## 5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контролируемые компетенции ПКС - 3.2)

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация*.

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля.

В соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе оценка успеваемости обучающихся осуществляется в ходе текущего, рубежного и итогового контроля.

Текущий контроль - это непрерывное «отслеживание» уровня усвоения знаний и формирование умений и навыков в течение семестра и учебного года в ходе аудиторных занятий.

Материалы для подготовки к различным формам занятий (презентации лекций, ссылки на полезные интернет-ресурсы).

#### 5.1.1. Самостоятельная работа

##### *Контролируемые компетенции ПКС - 3.2*

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Методы генетического анализа
2	Эколого-генетические модели
3	Популяционно-генетические аспекты проблемы биосферных заповедников
4	Мутагены окружающей среды – новое положение теории мутаций в приложении к человеку и к органическому миру в целом
5	Мутагенез и канцерогенез
6	Генетический потенциал малых доз радиации

### Критерии оценивания знаний при выполнении заданий для самостоятельной работы

Сумма баллов	Оценка	Критерий
3-4 балла	<i>отлично</i>	Обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, информация представлена в переработанном виде, подготовил презентацию.

<b>2 балла</b>	<b>хорошо</b>	обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе подачи материала.
<b>1 балл</b>	<b>удовлетворительно</b>	обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при подаче материала, плохо владеет источниками.
<b>0 баллов</b>	<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы не отвечает, задачи не решает

## 5.2. Оценочные средства для рубежного контроля

*Рубежный контроль* осуществляется по окончании изучения отдельных разделов курса с целью определения качества усвоения учебного материала. В течение семестра по графику проводится три контрольных мероприятия, каждое из которых является своего рода микроэкзаменом по материалам учебного раздела. Проводится он в устной или письменной форме, а также в виде тестового контроля.

Формами рубежного контроля являются коллоквиумы, контрольные работы, тестирование по материалам учебного раздела. В ходе рубежного контроля используются фонды комплексных контрольных заданий (в первую очередь, сертифицированных в установленном порядке). Формы рубежного контроля знаний, умений и навыков обучающихся устанавливаются кафедрой. Рубежные контрольные мероприятия охватывают весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

### 5.2.1. Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине «Экологическая генетика» (контролируемые компетенции ПКС - 3.2)

#### Примерные тестовые задания (полная версия см. Интернет-центр)

##### Тестовые задания

1 Мутации вызывающие аномалии метаболизма лекарств наследуются, как правило

- : По аутосомно-рецессивному типу
- : По аутосомно-доминантному
- : доминантному, сцепленному с X-хромосомой
- : рецессивному, сцепленному с X-хромосомой

2 К методам выявления экогенетических реакций на лекарства относится

- : Близнецовый и клинико-генеалогический
- : Скрещивания и последующего изучения
- : Цитофизиологический и цитогенетический
- : Генной и клеточной инженерии

3 Рассматривается обычно несколько групп фармакологических реакций на лекарства

- : 5
- : 3
- : 6
- : 2

4 К фармакологическим вариантам реакции на лекарства, ведущих к осложнениям лекарственной терапии относятся

- : Передозировка лекарств
- : Недостаток лекарственных препаратов
- : Парадоксальная реакция на лекарства
- : Использование лекарств не прошедших апробацию

5 К хроническим заболеваниям и эмфиземе легких склонны лица с

- : избытком  $\alpha_1$ -антитрипсина
- : недостаточность глюкозо-6-фосфатдигидрогеназы
- : избытком глюкозо-6-фосфатдигидрогеназы
- : наследственной недостаточностью  $\alpha_1$ -антитрипсина

6 Активными канцерогенными формами полициклических углеводородов является

- : эпоксиды
- :  $\alpha_1$ -антитрипсин
- : лактозы
- : маннозы

7 Отсутствие выработки лактозы в кишечнике приводит к непереносимости

- : употребления молока
- : белков
- : углеводов
- : жиров

8 У европейцев частота гомозигот по мутантным формам гена лактозы составляет

- : 40-50%
- : 5-10%
- : 100%
- : 70-75%

9 Различные формы болезни пигментной ксеродермы являются примером

- : доминантно-аутосомного дефекта репликации
- : дефекта РНК-полимеразы
- : рецессивно-аутосомного дефекта репарации ДНК (дефект ДНК-полимеразы)
- : дефект ДНК-полимеразы и РНК-полимеразы

10 При таких наследственных заболеваниях как анемия Фанкони, синдром Луи-Бар выявлены

- : дефекты системы репарации
- : дефекты системы репликации
- : дефекты систем транскрипции
- : дефекты систем трансляции

***Критерии формирования оценок по тестовым заданиям (20 вопросов на 30 минут)***

<b>Сумма баллов</b>	<b>Критерий</b>
<b>5 балла</b>	получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы - 81-100 % предложенных тестовых вопросов.
<b>4 балла</b>	получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 61-80 % от общего объема заданных тестовых вопросов.
<b>3 балла</b>	получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 41-60 % от общего объема заданных тестовых вопросов.
<b>2 балла</b>	получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 21-40 % от общего объема заданных тестовых вопросов.
<b>1 балл</b>	получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 20 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

### **5.2.2. Коллоквиум (К)** **контролируемые компетенции ПКС - 3.2)**

#### Средства оценивания компетенций

Компетенции по первым трем разделам оцениваются на письменном коллоквиуме, на лабораторных занятиях, а также с помощью процедуры компьютерного тестирования.

#### **Вопросы на коллоквиум**

1. Предмет и задачи курса «Экологическая генетика».
2. Пищевые цепи и пищевые сети экосистемы.
3. Генетический контроль устойчивости организмов к факторам окружающей среды.
4. Генетические подходы в экологической генетике.
5. Загрязнение атмосферы. Примеры мутаций, обуславливающих реакцию на загрязнение атмосферы.
6. Антропогенные факторы загрязнения среды.
7. Типы экологических отношений. Примеры.
8. Примеры мониторинга в природных популяциях.

#### **Вопросы на коллоквиум**

1. Наследственно-обусловленные вариации ответов на лекарства.
2. Патологические реакции на лекарства.
3. Фармакогенетика и ее связь с экологической генетикой.
4. Пути уменьшения генетической опасности.
5. Типы фармакогенетических нарушений.
6. Тест-системы и системы тестов в генетической токсикологии.

7. Биологические факторы как генетически активные факторы среды..
8. Генетический контроль синэкологических отношений в экосистеме.
9. Генетическая токсикология, ее связь с экологической генетикой.
10. Индуцированный мутагенез при действии мутагенов среды.
11. Физические факторы и отравления металлами.

### **Вопросы на коллоквиум**

1. Тест Эймса.
2. Канцерогенез.
3. Мутагенез.
4. Радиационный и химический мутагенез.
5. Экогенетическое действие факторов внешней среды.
6. Тест-системы и системы тестов в генетической токсикологии.
7. Индуцированный мутагенез при действии мутагенов среды.
8. Эколого-генетические модели.
9. Физические факторы и отравления металлами.
10. Антимутагенез.
11. Генетическая колонизация.
12. Химические факторы – как генетически активные факторы среды. 3. Пищевые вещества и пищевые добавки. Примеры реакции у генетически чувствительных индивидов.
13. Пищевые вещества и пищевые добавки. Примеры реакции у генетически чувствительных индивидов.
14. Физические факторы как генетически активные факторы среды.
15. Генетический контроль аутэкологических отношений.
16. Примеры мониторинга в природных популяциях.

### **Критерии оценивания знаний обучающегося на коллоквиуме**

<b>Сумма баллов</b>	<b>Критерий</b>
<b>8 баллов</b>	ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме.
<b>6 балла</b>	ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач
<b>4 балла</b>	ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов,

	не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач
<b>Менее 1 балла</b>	ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

#### 5.2.4. Оценочные средства в ходе рубежного контроля

*Рубежный контроль* осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится *три таких контрольных мероприятия по графику*.

### ВОПРОСЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЧЕТ (контролируемые компетенции ПКС - 3.2)

#### Примерный перечень вопросов к зачету

12. Предмет и задачи курса «Экологическая генетика».
13. Пищевые цепи и пищевые сети экосистемы.
14. Молекулярные болезни человека.
15. Генетический контроль устойчивости организмов к факторам окружающей среды.
16. Тест Эймса.
17. Канцерогенез.
18. Генетические подходы в экологической генетике.
19. Наследственно-обусловленные вариации ответов на лекарства.
20. Загрязнение атмосферы. Примеры мутаций, обуславливающих реакцию на загрязнение атмосферы.
21. Антропогенные факторы загрязнения среды.
22. Мутагенез.
23. Патологические реакции на лекарства.
24. Фармакогенетика и ее связь с экологической генетикой.
25. Пути уменьшения генетической опасности.
26. Типы экологических отношений. Примеры.
27. Типы фармакогенетических нарушений.
28. Генетические подходы в экологической генетике.
29. Радиационный и химический мутагенез.
30. Экогенетическое действие факторов внешней среды.
31. Тест-системы и системы тестов в генетической токсикологии.

32. Биологические факторы как генетически активные факторы среды..
33. Генетический контроль синэкологических отношений в экосистеме.
34. Генетическая токсикология, ее связь с экологической генетикой.
35. Индуцированный мутагенез при действии мутагенов среды.
36. Эколо-генетические модели.
37. Физические факторы и отравления металлами.
38. Антимутагенез.
39. Генетическая колонизация.
40. Химические факторы – как генетически активные факторы среды. 3. Пищевые вещества и пищевые добавки. Примеры реакции у генетически чувствительных индивидов.
41. Пищевые вещества и пищевые добавки. Примеры реакции у генетически чувствительных индивидов.
42. Физические факторы как генетически активные факторы среды.
43. Генетический контроль аутэкологических отношений.
44. Примеры мониторинга в природных популяциях.

***Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:***

**«отлично»** (30 баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% заданий;

**«хорошо»** (20 баллов) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

**«удовлетворительно»** (10 баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

**«неудовлетворительно»** (менее 10 баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

***6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности***

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая обучающимся по дисциплине включает две

составляющие:

- *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения обучающимся учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость обучающегося по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.
- *вторая составляющая* – оценка знаний обучающегося по результатам итоговой аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Экологическая генетика» в шестом семестре является получение зачета.

**Критерии оценки качества освоения дисциплины:**

- **«отлично»** (91-100 баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;
  - **«хорошо»** (81-90 баллов) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;
  - **«удовлетворительно»** (61-80 баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;
- «неудовлетворительно»** (от 36 до 60 баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

*Таблица 8. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке\*

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов	Вид оценочного материала
ПКС - 3.2-Способен анализировать научные данные, результаты экспериментов и наблюдений, осуществлять выбор способа представления информации в соответствии с поставленной задачей, осуществлять поиск информации в базах данных, компьютерных сетях, работать с научной	<b>Владеть:</b> основными методами генетических исследований; навыками применения полученных знаний на практике; навыками решения генетических задач; применять знания генетики для научной и практической деятельности <b>Уметь:</b> применять знания	Оценочные материалы для самостоятельной работы (раздел 5.1.1.)  <i>Типовые тестовые задания (5.2.1.)</i> материалы для коллоквиума (Раздел 5.2.2)  Типовые оценочные

<p>литературой, проводить исследования согласно специальным методикам, проводить математическую обработку результатов, осуществлять построение математических моделей биологических систем, применять полученные знания по интерпретации результатов полевых и лабораторных исследований в области генетики и селекции</p>	<p>экологической генетики к решению практических задач, научных исследований; правильно использовать понятийный аппарат науки; уметь объяснять молекулярные процессы наследования признаков и принципы наследования</p> <p><b>Знать:</b></p> <p>основные закономерности наследственности и изменчивости живых организмов, основные достижения молекулярной генетики, молекулярное строение и функционирование гена и генома</p>	<p>материалы к зачету (раздел 5.2.4.)</p>
	<p><b>Владеть:</b></p> <p>Навыками работы с биологическими объектами, определителями и методами, современной аппаратурой и оборудованием</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>проводить и анализировать биологический эксперимент</p> <p><b>Знать:</b></p> <p>приемы постановки биологического эксперимента</p>	<p>Оценочные материалы для самостоятельной работы (раздел 5.1.1.)</p> <p><i>Типовые тестовые задания (5.2.1.)</i></p> <p>материалы для коллоквиума (Раздел 5.2.2)</p> <p>Типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5.2.4.)</p>

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит обеспечить:

ОПК-4.2 - Способен использовать в профессиональной деятельности методы анализа и моделирования экологических процессов, антропогенных воздействий на живые системы и экологического прогнозирования.

ОПК – 8.3 - Владеет навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, способностью использовать математические

методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных-, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценивать достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию.

## **7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная литература**

1. Никольский В.И. Генетика. М.: Академия, 2010.
2. Гладков Л.А. и др. Генетические алгоритмы. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. ЭБС «Книгафонд».
3. Ягодин Г.А., Пуртова Е.Е. Устойчивое развитие человек и биосфера: учебное пособие. "Бином. Лаборатория знаний" Издательство: 978-5-9963-2127-8
4. ISBN: 2013 Год: 109 с. ЭБС «Бином».

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Ченцов Ю.С. Цитология с элементами клеточной патологии: учебное пособие для университетов и медицинских вузов. – М.: Медицинское информационное агентство, 2010. – 368 с.
2. Цаценко Л.В. Генетический мониторинг фитопопуляций: подходы и методы // Сельскохозяйственная биология. – 2001. – №2
3. Дубинин Н.П. Экологическая и космическая генетика. - М. – Наука. - 2001. – 437с.
4. Жученко А.А. Экологическая генетика. – Кишинев. – Штинца. 1980. – 587с.
5. Меньшиков В.В. Методы оценки загрязнения окружающей среды. - Уч. пос.- М. – МНЭХПУ. - 2000.
6. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек. - Уч. пос.- М.: ФАКР. – пресс. - 2000.
7. Тихомирова М.М. Генетический анализ. – Изд-во ЛГУ. - 1990. – 280с.
8. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. - М. Высшая школа. - 1989. – 592с.

### **7.3. Периодические издания**

1. Биомедицина
2. Генетика
3. Доклады Российской Академии наук
4. Известия РАН. Серия биологическая
5. Медицинская генетика

### **7.4. Интернет-ресурсы**

1. Биотехнология - состояние и перспективы
2. 2-я Международная школа-конференция "Генетика, основанная на знаниях.
3. Институт цитологии и генетики Сибирского отделения РАН
4. База данных Pubmed статей в биологических журналах
5. База биологических данных Департамента с.х. США
8. Обзор NCBI с сайта molbiol
9. GENRES Информация по генетическим ресурсам различных культур

### **Методические указания к лабораторным занятиям**

1. Э.М. Гидова, А.Ю. Паритов, Т.Х. Хандохов, З.И. Боготова, М.Н. Ситников. Экологическая генетика: лабораторный практикум. – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2012. – 59 с.
2. Ченцов Ю.С. Цитология с элементами клеточной патологии: учебное пособие для университетов и медицинских вузов. – М.: Медицинское информационное агентство, 2010. – 368 с.
3. Цаценко Л.В. Генетический мониторинг фитопопуляций: подходы и методы // Сельскохозяйственная биология. – 2001. – №2

### **7.5. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы**

Учебная работа по дисциплине «Экологическая генетика» состоит из контактной работы (лекции, лабораторные занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 47,2 % (в том числе лекционных занятий – 15,7%, лабораторных занятий – 31,4%), доля самостоятельной работы – 44,4%. Соотношение лекционных, лабораторных к общему количеству часов соответствует учебному плану Направления 06.03.01 – Биология, профили «Биология клетки», «Генетика».

#### ***Методические рекомендации по изучению дисциплины «Экологическая генетика» для обучающихся***

Цель курса «Экологическая генетика» формирование у студентов систематизированных знаний о закономерностях взаимодействия экологических отношений и генетических процессов. Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения лабораторных работ. При изучении дисциплины, обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят рефераты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, лабораторных занятиях, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов лабораторных занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к лабораторным занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе.

В ходе изучения дисциплины обучающийся имеет возможность подготовить реферат по выбранной из предложенного в Рабочей программе списка теме. Выступление с докладом по реферату в группе проводится в форме презентации с использованием мультимедийной техники.

#### ***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

#### ***Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям***

Лабораторные, практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии обучающихся. Лабораторные занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и получения определенных умений и навыков практической деятельности обучающихся.

В ходе подготовки к лабораторному занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, ознакомиться с выданными преподавателем методическими рекомендациями по выполнению работы. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы.

#### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа (по В.И. Далю «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения») осуществляется при всех формах обучения: очной и заочной.

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения обучающимися новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль обучающегося в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит обучающихся к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);

2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Обучающимся рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые обучающийся получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса обучающийся может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа обучающийся предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости обучающийся может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее обучающимся и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы обучающихся и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Обучающийся может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Обучающийся имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде обучающихся имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет обучающимся своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

#### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность обучающемуся сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов обучающийся будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала лабораторных занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

### ***Методические рекомендации по написанию рефератов***

Реферат представляет собой сокращенный пересказ содержания первичного документа (или его части) с основными фактическими сведениями и выводами. Написание реферата используется в учебном процессе вуза в целях приобретения обучающимся необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью рефератов обучающийся глубже постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда. Процесс написания реферата включает: выбор темы; подбор нормативных актов, специальной литературы и иных источников, их изучение; составление плана; написание текста работы и ее оформление; устное изложение реферата.

Рефераты пишутся по наиболее актуальным темам. В них на основе тщательного анализа и обобщения научного материала сопоставляются различные взгляды авторов и определяется собственная позиция обучающегося с изложением соответствующих аргументов. Темы рефератов должны охватывать и дискуссионные вопросы курса. Они призваны отражать передовые научные идеи, обобщать тенденции практической деятельности, учитывая при этом изменения в текущем законодательстве. Рекомендованная ниже тематика рефератов примерная. Обучающийся при желании может сам предложить ту или иную тему, предварительно согласовав ее с научным руководителем.

Реферат, как правило, состоит из введения, в котором кратко обосновывается актуальность, научная и практическая значимость избранной темы, основного материала, содержащего суть проблемы и пути ее решения, и заключения, где формируются выводы, оценки, предложения. Общий объем реферата 20 листов.

Технические требования к оформлению реферата следующие. Реферат оформляется на листах формата А4, с обязательной нумерацией страниц, причем номер страницы на первом, титульном, листе не ставится. Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20 мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль. На титульном листе реферата нужно указать: название учебного заведения, факультета, номер группы и фамилию, имя и отчество автора, тему, место и год его написания. Рекомендуемый объем работы складывается из следующих составляющих: титульный лист (1 страница), содержание (1 страница), введение (1 – 2 страницы), основная часть, которую можно разделить на главы или разделы (10 – 15 страниц), заключение (1 – 3 страницы), список литературы (1 страница), приложение (не обязательно). Если реферат содержит таблицу, то ее номер и название располагаются сверху таблицы, если рисунок, то внизу рисунка.

Содержательные части реферата – это введение, основная часть и заключение. Введение должно содержать рассуждение по поводу того, что рассматриваемая тема актуальна (то есть современна и к ней есть большой интерес в настоящее время), а также постановку цели исследования, которая непосредственно связана с названием работы. Также во введении могут быть поставлены задачи (но не обязательно, так как работа невелика по объему), которые детализируют цель. В заключении пишутся конкретные, содержательные выводы.

Содержание реферата обучающийся докладывает на семинаре, кружке, научной конференции. Предварительно подготовив тезисы доклада, обучающийся в течение 7 - 10 минут должен кратко изложить основные положения своей работы. После доклада автор отвечает на вопросы, затем выступают оппоненты, которые заранее познакомились с текстом реферата, и отмечают его сильные и слабые стороны. На основе обсуждения обучающемуся выставляется соответствующая оценка.

### ***Методические указания по подготовке к контрольному тестированию***

Как и любая другая форма подготовки к контролю знаний, тестирование имеет ряд особенностей, знание которых помогает успешно выполнить тест.

- Прежде всего, следует внимательно изучить структуру теста, оценить объем времени, выделяемого на данный тест, увидеть, какого типа задания в нем содержатся. Это поможет настроиться на работу.

- Лучше начинать отвечать на те вопросы, в правильности решения, которым нет сомнений, пока не останавливаясь на тех, которые могут вызвать долгие раздумья. Это позволит успокоиться и сосредоточиться на выполнении более трудных вопросов.

- Очень важно всегда внимательно читать задания до конца, не пытаясь понять условия «по первым словам» или выполнив подобные задания в предыдущих тестированиях. Такая спешка нередко приводит к досадным ошибкам в самых легких вопросах.

- Если Вы не знаете ответа на вопрос или не уверены в правильности, следует пропустить его и отметить, чтобы потом к нему вернуться.

- Многие задания можно быстрее решить, если не искать сразу правильный вариант ответа, а последовательно исключать те, которые явно не подходят. Метод исключения позволяет в итоге сконцентрировать внимание на одном-двух вероятных вариантах.

- Рассчитывать выполнение заданий нужно всегда так, чтобы осталось время на проверку и доработку (примерно 1/3-1/4 запланированного времени). Тогда вероятность описок сводится к нулю и имеется время, чтобы набрать максимум баллов на легких заданиях и сосредоточиться на решении более трудных, которые вначале пришлось пропустить.

- Процесс угадывания правильных ответов желательно свести к минимуму, так как это чревато тем, что студент забудет о главном: умении использовать имеющиеся накопленные в учебном процессе знания, и будет надеяться на удачу. Если уверенности в правильности ответа нет, но интуитивно появляется предпочтение, то психологи рекомендуют доверять интуиции, которая считается проявлением глубинных знаний и опыта, находящихся на уровне подсознания.

При подготовке к тесту не следует просто заучивать, необходимо понять логику изложенного материала. Этому немало способствует составление развернутого плана. Большую помощь оказывают опубликованные сборники тестов, Интернет-тренажеры, позволяющие, во-первых, закрепить знания, во-вторых, приобрести соответствующие психологические навыки саморегуляции и самоконтроля. Именно такие навыки не только повышают эффективность подготовки, позволяют более успешно вести себя во время экзамена, но и вообще способствуют развитию навыков мыслительной работы.

#### ***Методические рекомендации для подготовки к зачету:***

Зачет в 7-м семестре является формой итогового контроля знаний и умений, обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, лабораторных занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К зачету допускаются обучающиеся, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На зачете обучающийся может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к зачету включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;
- подготовка к ответу на зачетные вопросы.

При подготовке к зачету обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, основную и дополнительную литературу.

На зачет выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Зачет проводится в письменной / устной форме.

Результат устного (письменного) зачета выражается оценками:

***Отметка «зачтено» – от 61 до 100 баллов*** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

***Отметка «незачтено» до 60 баллов*** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

В настоящее время образование невозможно представить без использования в процессе обучения современных научно-технических средств. Лекционный курс по экологической генетике сопровождается мультимедийной презентацией, это позволяет

лектору акцентировать внимание обучающихся на базовых вопросах материала данной лекции.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой (компьютерные классы, а также компьютеризированные рабочие места Научно-технической библиотеки) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. Также используются: продукты MICROSOFT (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise), подписка (Open Value Subscription) № V 2123829 Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition № лицензии 17E0-180427-050836-287-197 AltLinux (Альт Образование 8) № AAA.0252.00 Academic MathCAD License Продукты AUTODESK, архиватор 7z, файловый менеджер Far Manager, Adobe Reader (свободное распространение) и т.д.

Новые информационные технологии представляют средства для:

1. организации и структурирования содержания образования;
2. связи элементов содержания образования;
3. использования различных видов информации;
4. мобильности содержания обучения;
5. модульности и открытости доступа к разделам содержания.

Новые информационные технологии, применяемые в качестве инструментария при обучении, влияют на выбор методов обучения и повышают уровень усвоения материала.

### ***8.1. Требования к материально-техническому обеспечению***

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия. По дисциплине «Экологическая генетика» имеются презентации по отдельным темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

1. лицензионное программное обеспечение:
2. Продукты Microsoft (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);
3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;
4. свободно распространяемые программы:
5. Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
6. WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
7. Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
8. Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

9. При осуществлении образовательного процесса обучающимися и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

10. Оснащение лаборатории:

№ п/п	Наименование единицы	Фирма-изготовитель, Страна-производитель	Назначение, основные характеристики
1	Микроскоп	ОАО ЛОМО, Россия	Рассмотрение цитологических препаратов
2	Скальпели		Приготовление цитологических препаратов
3	Препаровальные иглы		
4	Пинцеты		
5	Фиксатор Карнуа		
6	Предметные и покровные стекла		Получение проростков
7	Фильтровальная бумага		
8	Чашки Петри		
9	Фотографии кариотипов		Ознакомление с кариотипами различных видов растений

**8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий обучающемуся необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию обучающегося экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

*Материально-техническое обеспечение дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья*

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория для самостоятельной работы и коллективного пользования специальными техническими средствами для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в КБГУ, аудитория No 145 Главный корпус КБГУ.	- Комплект учебной мебели: столы и стулья для обучающихся (3 комплекта); Стол для инвалидов-колясочников (1 шт.); Компьютер с подключением к сети и программным обеспечением (3 шт.); Специальная клавиатура (с увеличенным размером клавиш, со специальной накладкой, ограничивающей случайное нажатие соседних клавиш) (1 шт.); Принтер для печати рельефно-точечным шрифтом Брайля VP Columbia (1 шт.); Портативный тактильный дисплей Брайля «Focus 14 Blue» (совместимый с планшетными устройствами, смартфонами и ПК) (1 шт.); Бумага для печати рельефно-точечным шрифтом Брайля, совместимого с принтером VP Columbia; Видеоувеличитель портативный HV-MVC, диагональ экрана – 3,5 дюйма (4 шт.); Сканирующая и читающая машина SARA-CE (1 шт.); Джойстик компьютерный адаптированный, беспроводной (3 шт.); Беспроводная Bluetooth гарнитура с костной проводимостью «AfterShokz Trekz	Продукты MICROSOFT (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription) No V 2123829 Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition No Лицензии 17E0-180427-50836-287- 197. Программы для создания и редактирования субтитров, конвертирующее речь в текстовый и жестовый форматы на экране компьютера: Майкрософт Диктейт: <a href="https://dictate.ms/">https://dictate.ms/</a> , Subtitle Edit, («Сурдофон» (бесплатные). Программа не визуального доступа к информации на экране компьютера JAWS for Windows (бесплатная); Программа для чтения вслух текстовых файлов (Tiger Software Suit (TSS)) (номер лицензии 5028132082173733); Программа экранного

	<p>Titanium» (1 шт.); Проводная гарнитура с костной проводимостью «AfterShokz Sportz Titanium» (2 шт.); Проводная гарнитура Defender (1 шт.); Персональный коммуникатор EN –101 (5 шт.); Специальные клавиатуры (с увеличенным размером клавиш, со специальной накладкой, ограничивающей случайное нажатие соседних клавиш); Клавиатура адаптированная с крупными кнопками + пластиковая накладка, разделяющая клавиши, Беспроводная Clevy Keyboard + Clevy Cove (3шт.); Джойстик компьютерный Joystick SimplyWorks беспроводной (3шт.); Ноутбук + приставка для ай-трекинга к ноутбуку PCEye Mini (1 шт).</p>	<p>доступа с синтезом речи для слепых и слабовидящих (NVDA) (бесплатная).</p>
--	--	---

\*Специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы

## 9. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Экологическая генетика» по направлению подготовки 06.03.01 Биология Профиль: Биология клетки, Генетика

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры биологии, геоэкологии и молекулярно – генетических основ живых систем

протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /А.Ю. Паритов/

## Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1-	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2-	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	Ответ на 5 вопросов	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 б.	5 б.	5 б.
	Неполный правильный ответ	от 3 до 15 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание рефератов, доклад, эссе)	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
1.	Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	тестирование	от 0- до 12б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.
	коллоквиум	от 0 до 18б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
	<b>Итого сумма текущего и рубежного контроля</b>	<b>до 70баллов</b>	<b>до 23б.</b>	<b>до 23б</b>	<b>до 24б</b>
	Первый этап (базовый)уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б	не менее 12 б
	Второй этап (продвинутый)уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б	менее 23 б	менее 24б
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б	не менее 24б

**Шкала оценивания планируемых результатов обучения**  
**Текущий и рубежный контроль**

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
8	<p>Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации</p>	<p>Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».</p>	<p>Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».</p>	<p>Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».</p>