

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР УГЛЯ И УГЛЕХИМИИ  
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»  
(ФИЦ УУХ СО РАН)

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ФИЦ УУХ СО РАН

Кочетков В.Н.

2018 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

### Экологическая генетика

Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки

Направленность 03.02.07 Генетика

Квалификация выпускника *Исследователь. Преподаватель-исследователь*

Форма обучения: *очная, заочная*

Кемерово, 2018

**ЛИСТ**  
**согласования рабочей программы дисциплины (модуля)**

Рабочая программа дисциплины Экологическая генетика составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 06.06.01 Биологические науки (Приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 № 871 в ред. Приказа Минобрнауки России от 30.04.2015 № 464

Рабочая программа рекомендована на заседании Ученого совета ИЭЧ ФИЦ УУХ СО РАН протокол № 6 от 25.06.2018

Составители:

Минина В.И., зав. лабораторией цитогенетики, д.б.н., доцент

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения учебной дисциплины.....	4
2.	Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине.....	4
4.	Содержание и структура учебной дисциплины .....	6
4.1.	Содержание разделов учебной дисциплины .....	6
4.2.	Распределение часов по семестрам и видам занятий .....	6
4.3.	Темы, выносимые на лекционные занятия .....	7
4.4.	Лабораторные занятия .....	9
4.5.	Практические занятия (семинары) .....	9
4.6.	Самостоятельная работа .....	10
5.	Образовательные технологии .....	10
6.	Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	11
7.	Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточных аттестаций.....	11
7.1.	Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине.....	11
7.2.	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся .....	11
7.2.1.	Типовые контрольные задания или иные материалы.....	11
7.3.	Шкала академических оценок освоения дисциплины.....	14
7.4.	Система оценки достижений обучающегося по дисциплине .....	14
8.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	15
8.1.	Основная литература .....	15
8.2.	Дополнительная литература.....	15
8.3.	Интернет-ресурсы .....	16
9.3	Методические указания для самостоятельной работы.....	16

## 1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины

**Цель** освоения дисциплины заключается в формировании и закреплении системного подхода при получении теоретических и практических знаний в области экологической генетики.

**Задачами** освоения дисциплины являются:

- обеспечение системного изучения материала по основным проблемам экологической генетики;
- формирование генетических и экологических подходов для естественно-научного объяснения биологических явлений и фактов;
- показать генетическую предопределенность экологических отношений;
- изучить возможности генетических методов в анализе устойчивости организмов к факторам окружающей среды, разработке эколого-генетических моделей и регулировании экологических отношений.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экологическая генетика» изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Программа дисциплины строится на предпосылке, что обучающиеся владеют знаниями по экологии и генетике, полученными в системе бакалавриат-магистратура (специалитет)-аспирантура.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

<i>Коды компетенции</i>	<i>Результаты освоения ООП Содержание компетенций</i>	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные методы научно-исследовательской деятельности</li><li>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах</li><li>- критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника</li><li>- избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач</li></ul> <b>владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования</li><li>- навыками выбора методов и средств решения задач исследования</li></ul>
ОПК-1	способность самостоятельно	<b>знать:</b>

	<p>осуществлять научно- исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно- коммуникационных технологий</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способы анализа имеющейся информации</li> <li>- методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий</li> <li>- сущность информационных технологий</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств</li> <li>- применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами самостоятельного анализа имеющейся информации</li> </ul> <p>практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научной информации</li> </ul>
ПК-1	<p>способность к профессиональному планированию и организации научных исследований в области генетики и смежных наук</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы экологической генетики</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять полученные знания для поиска решения практических задач в области экологической генетики</li> </ul> <p><b>владеть:</b> современными методами критического анализа актуальных направлений исследований</p>
ПК-3	<p>способность и готовность к участию в научных исследованиях с целью получения новых знаний и в организации работ по внедрению результатов фундаментальных исследований в практику</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные достижения и проблемы в области генетики и смежных наук</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- документировать, валидировать и представлять результаты генетических исследований,</li> <li>- внедрять современные технологии статистической обработки результатов научных исследований</li> <li>- разрабатывать подходы для внедрения результатов исследований в практику</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оценки качества результатов научных исследований в области генетики и смежных наук</li> </ul>

## 4. Содержание и структура учебной дисциплины

### 4.1. Содержание разделов учебной дисциплины

#### Тема 1 Структура и методы экологической генетики

1) Содержание и структура экологической генетики. История становления экологической генетики

2) Генетические подходы и экологические отношения. Эколого-генетические модели.

3) История изучения мутаций и мутационного процесса

#### Тема 2 Мутации и факторы мутагенеза

1) Классификация типов мутаций. Молекулярные механизмы возникновения мутаций.

2) Спонтанный и индуцированный мутагенез

3) Физические факторы мутагенеза. Особенности радиационного мутагенеза.

4) Химические факторы мутагенеза. Особенности химического мутагенеза.

5) Биологические факторы мутагенеза.

#### Тема 3 Генетический мониторинг

1) Тест-объекты для выявления мутагенов

2) Тест-системы для выявления мутагенов

3) Генетический мониторинг природных популяций

4) Экологическая генетика и молекулярная медицина

### 4.2. Распределение часов по семестрам и видам занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов), в том числе:

Очная форма

№ п.п	Наименование тем	Всего	Контактная работа с преподавателем		Самост. работа аспиранта (СРА)	Форма текущего контроля
			Лек.	Практ. /семин.		
1	Структура и методы экологической генетики	32	3	8	21	Выполнение и защита практической работы.
2	Мутации и факторы мутагенеза	33	3	9	21	Выполнение и защита практической работы.
3	Генетический мониторинг	34	4	9	21	Выполнение и защита практической работы.
	<b>Всего: 108 (3 з.е.)</b>		<b>10</b>	<b>26</b>	<b>63</b>	<b>9 ЗАЧЕТ</b>

Заочная форма

№ п.п	Наименование тем	Всего	Контактная работа с преподавателем		Самост. работа аспиранта (СРА)	Форма текущего контроля
			Лек.	Практ. /семин.		
1	Структура и методы экологической генетики	33	1	2	30	Выполнение и защита практической работы.
2	Мутации и факторы мутагенеза	33	1	2	30	Выполнение и защита практической работы.
3	Генетический мониторинг	33	1	2	30	Выполнение и защита практической работы.
<b>Всего: 108 (3 з.е.)</b>			<b>3</b>	<b>6</b>	<b>90</b>	<b>9 ЗАЧЕТ</b>

4.3. Темы, выносимые на лекционные занятия

№№ темы	№№ разделов тем дисциплины, выносимых на лекции	Содержание	Литература
1.1	Содержание и структура экологической генетики. История становления экологической генетики	Предмет, цели и задачи экологической генетики. Структура экологической генетики: генетические подходы, типы экологических отношений.	[1], [3], [10], [12]
1.2	Генетические подходы и экологические отношения. Эколого-генетические модели.	Генетический контроль признаков. Влияние различных факторов на генетические процессы. Типы экологических отношений: син-экология, аутоэкология. Типы эколого-генетических отношений, пищевые цепи.	[1], [10], [15]

1.3	История изучения мутаций и мутационного процесса	Три основных периода изучения мутационного процесса. Теория мутаций Г. Де-Фриза, теория «присутствия-отсутствия» У. Бэтсона. Открытие радиационного и химического мутагенеза.	[1], [3]
2.1	Классификация типов мутаций. Молекулярные механизмы возникновения мутаций.	Типы классификаций мутаций: генные, хромосомные, геномные. Ошибки репликации, репарации и рекомбинации как причина возникновения мутаций.	[1], [8], [10], [13], [14]
2.2	Спонтанный и индуцированный мутагенез	Спонтанные и индуцированные мутации в природных популяциях – сходство и различия, роль в эволюции. Популяционные частоты спонтанного мутирования. Мутабельные гены и гены-мутаторы. Адаптивная ценность вновь возникших мутаций.	[1], [2]
2.3	Физические факторы мутагенеза. Особенности радиационного мутагенеза.	Типы излучений. Ионизирующая радиация. Закономерности радиационного мутагенеза. Дозовые зависимости. Понятия: доза, мощность, порог дозы. Принцип попадания и теория «мишени». Одноударность и беспороговость действия.	[1], [3], [5], [16]
2.4	Химические факторы мутагенеза. Особенности химического мутагенеза.	Особенности химического мутагенеза. Супермутагены. Промутагены. Типы химических мутагенов: аналоги азотистых оснований, окислители и восстановители, алкилирующие соединения, акридиновые красители. Распространенность химических мутагенов, группы риска. Промышленность, сельское хозяйство, медицина, компоненты пищи.	[1], [3], [4], [6], [8], [17]
2.5	Биологические факторы мутагенеза.	Вирусы, бактерии, митотоксины как факторы индуцированного мутагенеза. Характеристики вирусного мутагенеза. Влияние вакцинаций.	[1], [8], [10], [18]
3.1	Тест-объекты для выявления мутагенов	Спектр биологических объектов, пригодных для выявления мутагенности факторов среды. Тест-объекты и регистрируемые ими изменения. Микроорганизмы, грибы, растения, насекомые, клетки млекопитающих <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> . Культуры клеток человека.	[1], [8]



3.2	Тест-системы для выявления мутагенов	Тест-системы и система тестов генетической активности. Скрининговые бактериальные тесты. Тест Эймса. SOS-хромотест. Цитогенетические методы. Тесты на выявление хромосомных aberrаций, обменов сестринских хроматид, микроядер. Использование FISH-технологии в биотестировании. Метод комет.	[1], [5]
3.3	Генетический мониторинг природных популяций	Цель и задачи генетического мониторинга. Понятие генетического груза в популяциях. Существующие схемы генетического мониторинга. Количественная оценка генетического риска. Критерии риска. Экстраполяция экспериментальных данных на популяции человека.	[1], [8], [11]
3.4	Экологическая генетика и молекулярная медицина	Биохимическая индивидуальность определяет характер реакции организма на воздействия среды. Экогенетические патологические реакции на факторы среды. Международный проект по исследованию генов «внешней среды». Концепция генетического паспорта. Предиктивная медицина	[1], [3], [4], [9], [19]
<b>Итого</b>		10	

#### 4.4. Лабораторные занятия

«учебным планом не предусмотрены»

#### 4.5. Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Литература
<i>Содержание практических занятий</i>			
1	Структура и методы экологической генетики	Этапы изучения мутационного процесса. Практическая работа №1: «Эндогенные и экзогенные источники мутаций» (составление схем).	[1], [22]
2	Мутации и факторы мутагенеза	Механизмы функционирования репликационных и репарационных систем клетки. Практическая работа №2: «Типы репарации» (работа со схемами).	[1], [8], [20-24]

3	Мутации и факторы мутагенеза	Воздействие радиационных и химических мутагенов. Практическая работа №3: «Индукцированный мутагенез» (работа с таблицами).	[1], [22], [25]
4	Генетический мониторинг	Спектр биологических объектов, пригодных для выявления мутагенности факторов среды. Практическая работа №4: «Разные типы мутации и тест-объекты, используемые для их выявления» (составление схем).	[1], [26]
5	Генетический мониторинг	Молекулярный полиморфизм человека. Практическая работа №5: «Зависимость реакции на факторы внешней среды от генетических особенностей организма» (составление схем).	[1], [2], [9], [26]

#### 4.6. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование видов самостоятельной работы	Трудоемкость (в академических часах)	Методические материалы
1	Освоение и проработка материала по учебной, научной и справочной литературе, самостоятельное изучение следующих тем из представленного в рабочей программе содержания дисциплины	30/45	[1], [5],[7]
2	Подготовка выполнения практических заданий	33/45	[1], [5],[7]
3	Подготовка к промежуточному контролю	9/9	[1], [5],[7]
<b>Итого</b>		<b>72/99</b>	

#### 5. Образовательные технологии

##### Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, СМ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество аудиторных часов
3	Л	Лекция-беседа	10/3
	ПР	семинар-конференция	3
	ПР	Семинар-защита реферата	3
<b>Итого</b>			<b>16/9</b>

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Минимально необходимый для реализации модуля дисциплины перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

- А) аудитория для лекционных занятий с ноутбуком, проектором и экраном;
- Б) аудитория для практических занятий с ноутбуком, проектором и экраном

## 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточных аттестаций

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	наименование оценочного средства
<i>Текущий контроль успеваемости</i>			
1	Структура и методы экологической генетики	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-3	Реферат №1 отчет по практической работе
2	Мутации и факторы мутагенеза	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-3	Реферат №2 отчет по практической работе
3	Генетический мониторинг	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-3	Реферат №3 отчет по практической работе

### 7.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся

#### 7.2.1. Типовые контрольные задания или иные материалы

##### а) вопросы, выносимые на зачет

1. Предмет, задачи и структура экологической генетики. Этапы развития экологической генетики.
2. Ксенобиотики и генетически активные факторы. Естественные и антропогенные факторы окружающей среды.
3. Предмет, задачи и структура экологической генетики.
4. Этапы развития экологической генетики.
5. Ксенобиотики и генетически активные факторы. Естественные и антропогенные факторы окружающей среды.
6. Классификация мутагенных факторов. Радиационный мутагенез. Механизмы биологического действия радиации.
7. Классификация мутагенных факторов. Химический мутагенез. Классификация химических мутагенов, специфичность их действия.
8. Связь мутагенеза с канцерогенезом. Классификация и распространенность канцерогенов.
9. Репарация ДНК. Типы репарации ДНК. Механизмы эксцизионной репарации ДНК.

10. Генетические последствия крупных производственных аварий, ядерных испытаний, техногенных катастроф.
11. Репарация ДНК. Типы репарации ДНК. Механизмы репарации двуниевых разрывов ДНК.
12. Концепция генетического паспорта. Перспективы предиктивной медицины.
13. Особенности репарации в клетках различных организмов.
14. Тест-объекты, используемые для оценки мутагенности факторов окружающей среды.
15. Тест-системы, применяемые в генетическом мониторинге действия факторов окружающей среды
16. Генетический груз в популяциях. Цель и задачи генетического мониторинга.
17. Системы тестов для оценки генетической опасности. Требования, предъявляемые для создания тест-систем: критерии универсальности, специфичности, прогностической ценности.
18. Проблема экстраполяции данных различных тест-систем на человека.
19. Методы изучения цитогенетических нарушений при действии мутагенов. Анафазный метод.
20. Связь мутагенеза с канцерогенезом. Классификация и распространенность канцерогенов.
21. Методы изучения цитогенетических нарушений при действии мутагенов. Метафазный метод учета аберраций хромосом.
22. Радиационный мутагенез. Механизмы биологического действия радиации.
23. Методы изучения цитогенетических нарушений при действии мутагенов. FISH-техника.
24. Генетические последствия крупных производственных аварий, ядерных испытаний, техногенных катастроф.
25. Методы изучения цитогенетических нарушений при действии мутагенов. Микроядерный тест, преимущества и ограничения.
26. Микробные тест-системы (тест Эймса).
27. Метод комет (гель-электрофорез отдельной клетки).
28. Генетический груз в популяциях. Цель и задачи генетического мониторинга.
29. Тест-системы, применяемые в генетическом мониторинге действия факторов окружающей среды
30. Концепция генетического паспорта. Перспективы предиктивной медицины.

## **в) вопросы для защиты практических работ**

### **Практическая работа №1. Виды и причины возникновения мутаций**

Вопросы:

1. Генные и хромосомные мутации: классификация, этиология, эффекты.
2. Геномные мутации: распространенность в живой природе, причины появления, эффекты.

**Практическая работа №2. Механизмы функционирования репликационных и репарационных систем клетки.**

Вопросы:

1. Охарактеризуйте основные типы репарации, реализующиеся после радиационного воздействия.
2. Эксцизионная репарация: виды, этапы, эффективность.

### **Практическая работа №3.** Особенности радиационного и химического мутагенеза

Вопросы:

1. Основные типы повреждений ДНК при воздействии химических мутагенов.
2. Основные типы повреждений ДНК при воздействии радиационных мутагенов.

**Практическая работа №4.** Разные типы мутации и тест-объекты, используемые для их выявления.

Вопросы:

1. Бактериальные тест-системы, используемые для выявления мутагенов.
2. Использование насекомых и культур клеток млекопитающих при оценке генотоксического воздействия.

**Практическая работа №5.** Зависимость реакции на факторы внешней среды от генетических особенностей организма

Вопросы:

1. Моногенные болезни с наследственной предрасположенностью.
2. Молекулярный полиморфизм как основа генотоксической чувствительности к факторам среды.

#### **с) темы рефератов**

1. Мутагенный потенциал тяжелых металлов.
2. Ксенобиотики и генетически активные факторы. Естественные и антропогенные факторы окружающей среды.
3. Радиационный мутагенез. Механизмы биологического действия радиации.
4. Химический мутагенез. Классификация химических мутагенов, специфичность их действия.
5. Связь мутагенеза с канцерогенезом. Классификация и распространенность канцерогенов.
6. Механизм эксцизионной репарации ДНК.
7. Механизм SOS –репарации. SOS-хромотест и SOS-люкс тест.
8. Репарация двунитевых разрывов ДНК.
9. Особенности репарации в клетках различных организмов.
10. Тест-объекты, используемые для оценки мутагенности факторов окружающей среды.
11. Тест-системы, применяемые в генетическом мониторинге действия факторов окружающей среды.
12. Системы тестов для оценки генетической опасности. Требования, предъявляемые для создания тест-систем: критерии универсальности, специфичности, прогностической ценности.
13. Проблема экстраполяции данных различных тест-систем на человека.
14. Методы изучения цитогенетических нарушений при действии мутагенов. Анафазный метод.
15. Методы изучения цитогенетических нарушений при действии мутагенов. Метафазный метод.
16. Методы изучения цитогенетических нарушений при действии мутагенов. FISH-техника

17. Методы изучения цитогенетических нарушений при действии мутагенов. Микро-ядерный тест, преимущества и ограничения.
18. Микробные тест-системы (тест Эймса).
19. Метод комет (гель-электрофорез отдельной клетки).
20. Генетический груз в популяциях. Цель и задачи генетического мониторинга.
21. Концепция генетического паспорта. Перспективы предиктивной медицины.
22. Генетические последствия крупных производственных аварий, ядерных испытаний, техногенных катастроф.
23. Основы экологического права
24. Радон как генетически опасный фактор окружающей и производственной среды.
25. Оценка генотоксического потенциала загрязнения окружающей среды в промышленных городах

### 7.3. Шкала академических оценок освоения дисциплины

Виды оценок	Оценки	
Академическая оценка по 2-балльной шкале (зачет)	Не зачтено	Зачтено

### 7.4. Система оценки достижений обучающегося по дисциплине

#### 7.4.1. Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме зачета

Оценка зачета (нормативная)	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
<i>Зачтено</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- прочно усвоил предусмотренный программный материал;</li> <li>- правильно, аргументировано ответил на вопросы зачетного билета с приведением примеров;</li> <li>- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников; теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов;</li> <li>- без ошибок ответил на дополнительные вопросы.</li> </ul> <p>Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы. Систематическая активная работа на практике.</p>
<i>не зачтено</i>	аспирант не справился с 50 % задания, не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем; не может связать теорию с практикой, не имеет целостного представления о дисциплине.

#### 7.4.2. Критерии оценки для защиты практических работ

Защита по темам практических занятий используется для проверки и оценивания знаний, умений и навыков после завершения изучения разделов.

Защита проводится в виде устного опроса во время аудиторной работы. Во время проведения защиты оценивается способность студента правильно сформулировать ответ, умение выражать свою точку зрения по данному вопросу, ориентироваться в терминологии и применять полученные в ходе лекций и практик знания.

### Критерии оценки:

«неудовлетворительно» - показано непонимание, незнание вопроса

«удовлетворительно» – показано понимание, знание вопроса, умение формулировать свои знания по данному разделу.

### 7.4.3. Критерии оценки для реферата

Критерии	Показатели
1. Новизна реферированного текста	актуальность проблемы и темы; новизна в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы;
2. Степень раскрытия сущности проблемы	соответствие плана теме реферата; соответствие содержания теме и плану реферата; полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
3. Обоснованность выбора источников	круг, полнота использования литературных источников по проблеме; привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
4. Соблюдение требований к оформлению	правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; соблюдение требований к объему реферата; культура оформления: выделение абзацев.
5. Грамотность	отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; литературный стиль.

## 8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 8.1. Основная литература

1. Ларионов, А. В. Экологическая генетика: (электронное учебное пособие) [Электронный ресурс]: (тексто-графические учебные материалы) / А. В. Ларионов, В. Г. Дружинин, С. Н. Яковлева. – Кемерово: Изд-во КемГУ, 2015. (онлайн-доступ: [http://genetics.kemsu.ru/Content/userfiles/files/Ecological\\_genetics.pdf](http://genetics.kemsu.ru/Content/userfiles/files/Ecological_genetics.pdf))

### 8.2. Дополнительная литература

2. Клиническая генетика: учебник / Н.П. Бочков, В.П. Пузырев, С.А. Смирнихина; под ред. Н.П.Бочкова. - 4-е изд. - ГЭОТАР-Медиа, 2015 г.- 592 с.

3. Спицин В.А. Экологическая генетика человека: эволюционная адаптация. Профессиональная деятельность. Спортивная геномика. Популяционная фармакогенетика. мультифакториальные болезни.- М: Наука, 2008.- 503 с.

4. Генетический паспорт – основа индивидуальной предиктивной медицины / под. ред. В.С. Баранова.- СПб.: Изд-во Н-Л. 2009.- 527 с.

5. Минина В.И. Теоретические и практические аспекты изучения материальных основ наследственности (Электронное учебное пособие) / В.И. Минина. – Кемерово: Изд-во КемГУ, 2014. – № гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» (Минсвязи России) св-во № 0321500069.

6. Савченко, Я.А. Опасность возникновения хромосомных нарушений у рабочих теплоэнергетического производства /Я.А. Савченко В.И. Минина, В.Г. Дружинин // Методические рекомендации. - Кемерово.- 2013.-20 с.

7. «Методические рекомендации по организации самостоятельной работы аспирантов». [Электронный ресурс]: (ФИЦ УУХ СО РАН для внутреннего пользования). - Кемерово, 2016.

8. Материалы научной сессии ИЭЧ СО РАН 2012. - Кемерово: ИЭЧ СО РАН, 2012. 144 с.

9. Филиппенко Н.Г., Поветкин С.В., Маль Г.С. и др. Клиническая фармакология и фармакотерапия в таблицах, схемах и алгоритмах. Издание второе, дополненное и переработанное. Курск: КГМУ, 2009. -179с. [Электронный ресурс]. - URL: [http://www.kurskmed.com/uvr\\_docmed/uploads/8cd3298.pdf](http://www.kurskmed.com/uvr_docmed/uploads/8cd3298.pdf)<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144379>

### 8.3. Интернет-ресурсы

10. <http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/489.html> (Дата обращения 01.09.15)
11. [http://www.academia-moscow.ru/ftp\\_share/\\_books/fragments/fragment\\_17036.pdf](http://www.academia-moscow.ru/ftp_share/_books/fragments/fragment_17036.pdf)
12. <http://genetics.kemsu.ru/Content/userfiles/files/ekolog1.pdf> (Дата обращения 01.09.15)
13. <http://genetics.kemsu.ru/Content/userfiles/files/ekolog2.pdf> (Дата обращения 01.09.15)
14. <http://genetics.kemsu.ru/Content/userfiles/files/ekolog3.pdf> (Дата обращения 01.09.15)
15. <http://genetics.kemsu.ru/Content/userfiles/files/ekolog5.pdf> (Дата обращения 01.09.15)
16. <http://genetics.kemsu.ru/Content/userfiles/files/ekolog6.pdf> (Дата обращения 01.09.15)
17. <http://genetics.kemsu.ru/Content/userfiles/files/ekolog7.pdf> (Дата обращения 01.09.15)
18. <http://genetics.kemsu.ru/Content/userfiles/files/ekolog8.pdf> (Дата обращения 01.09.15)
19. <http://www.carcinogenesis.com/> (Дата обращения 01.09.15)
20. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3683898/> (Дата обращения 01.09.15)
21. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3459583> (Дата обращения 01.09.15)
22. [https://en.wikipedia.org/wiki/DNA\\_repair](https://en.wikipedia.org/wiki/DNA_repair) (Дата обращения 01.09.15)
23. <https://www.youtube.com/watch?v=31stiofJjYw> (Дата обращения 01.09.15)
24. <https://www.youtube.com/watch?v=86JCM5kb2A> (Дата обращения 01.09.15)
25. <https://www.youtube.com/watch?v=2pp17E4E-O8> (Дата обращения 01.09.15)
26. [https://en.wikipedia.org/wiki/Genetic\\_monitoring](https://en.wikipedia.org/wiki/Genetic_monitoring) (Дата обращения 01.09.15)

### 9.1 Методические указания для самостоятельной работ

Вид учебных занятий	Организация деятельности
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов. Понятий с помощью энциклопедий, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается



	разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом или лабораторном занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов на контрольные вопросы к практическим заданиям, просмотр рекомендуемой литературы, подготовка докладов и презентаций
Написание реферата/доклада	Поиск литературы в библиотеке и интернет-ресурсах по теме реферата, изложение мнения авторов и своего суждения по данному вопросу, изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и правилами оформления реферата.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспект лекций, основную и дополнительную литературу, интернет-ресурсы, конспекты с выполненными практическими и лабораторными работами.

Подробные рекомендации аспирантам по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям размещены в разделе «Аспирантам ФИЦ УУХ СО РАН» и представлены в виде электронных ресурсов.