

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биологии и почвоведения



Декан химико-биологического факультета

Русанов А.М.

(подпись - расшифровка подписи)

25 августа 2015г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.20 Генетика и эволюция»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

06.03.01 Биология

(код и наименование направления подготовки)

Биохимия, Биология и охрана природы

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Оренбург 2015

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.20 Генетика и эволюция» /сост.
Г.П. Алёхина, Е.Н. Чиркова - Оренбург: ОГУ, 2015**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 06.03.01 Биология

© Алехина Г.П., 2015
© Чиркова Е.Н., 2015
© ОГУ, 2015

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	4
4 Структура и содержание дисциплины	5
4.1 Структура дисциплины	5
4.2 Содержание разделов дисциплины	6
4.3 Лабораторные работы	8
4.4 Практические занятия (семинары)	8
4.5 Курсовая работа	9
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	10
5.1 Основная литература	10
5.2 Дополнительная литература	10
5.3 Периодические издания	11
5.4 Интернет-ресурсы	11
5.5 Методические указания к лабораторным занятиям	11
5.6 Методические указания к практическим занятиям (семинарам)	11
5.7 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы	11
5.8 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	11
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	11
Лист согласования рабочей программы дисциплины	13

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- получить фактический материал или сведения об основных чертах биологической эволюции, дарвинизме, как науке и его месте в системе биологических наук, а также о методах изучения эволюции и об основных разделах эволюционного учения
- формирование систематизированных знаний о закономерностях наследственности и изменчивости на базе современных достижений различных разделов генетики, изучение основ селекции, генетической инженерии, методов молекулярно-генетического анализа.

Задачи:

- курс ориентирован на освоение студентами основ классической генетики, современных данных по историческому развитию жизни на земле;
- знания, полученные по данному предмету, должны способствовать пониманию роли генетики и эволюции в развитии биологии, медицины и селекции.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.21 Молекулярная биология, Б.1.В.ОД.1 Введение в биотехнологию*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Знать: Знать особенности структуры биомолекул (аминокислоты, пептиды, белки), сахаров, нуклеозидов, нуклеиновых кислот, жирных кислот, витаминов и микроэлементов; химические основы биологических процессов и важнейшими принципами молекулярной логики живого; основные химические компоненты клетки.</p> <p>Уметь: использовать биохимические методы для исследования и оценки химического состава биологических объектов, пользоваться специальной химической литературой.</p> <p>Владеть: владеть понятийным аппаратом науки; методологией исследовательской и аналитической деятельности по изучению строения и организации основных молекулярных механизмов работы живых систем на биохимическом уровне.</p>	ОПК-5 способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.9 Основы биоиндикации, Б.1.В.ДВ.5.2 Цитогенетика, Б.2.В.У.4 Научно-исследовательская практика (распределенная), Б.2.В.У.5 Учебно-методическая*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: особенности проявления наследственности и изменчивости на разных уровнях организации живого; причины изменчивости и ее роль в сохранении биоразнообразия; генетическую структуру популяций; генетические основы эволюционного процесса. Происхождение</p>	ОПК-7 способностью применять базовые представления об основных закономерностях и

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>ние и эволюцию генома человека; закономерности в эволюции кариотипов.</p> <p>Уметь: уметь решать генетические задачи, связанные с закономерностями наследственности и изменчивости, проводить сравнительный анализ данных по генетическим основам эволюционного и популяционного процесса.</p> <p>Владеть: понятийным аппаратом дисциплины, алгоритмом решения задач, методами экспериментальных исследований наследственности человека.</p>	современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике
<p>Знать: об основных теориях эволюции, происхождении и эволюции жизни на Земле, концепции видообразования, закономерностях микро- и макроэволюции, эволюции человека, современных представлениях о классификации многообразия живых организмов</p> <p>Уметь: -ориентироваться в современной научной литературе по эволюционной теории, проблемам происхождения жизни на Земле; - приобрести навыки в аргументации современного эволюционного подхода к изучению биологических процессов</p> <p>Знать: аргументировать современный эволюционный подход к изучению биологических процессов использовать современные научно обоснованные приемы, методы и средства обучения биологии, в том числе технические средства обучения, информационные и компьютерные технологии - владеть навыками и методами исследований биологических объектов (приготовление объекта к исследованию, зарисовка, работа с гербарием и коллекционным материалом и др.)</p>	ОПК-8 способностью обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владением современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	216	216
Контактная работа:	85,5	85,5
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа:	130,5	130,5
- выполнение курсовой работы (КР);		
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);		
- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);		
- написание реферата (Р);		
- написание эссе (Э);		

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
- самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)		
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Генетический анализ и основы селекции	46	16		8	22
2	Материальные основы наследственности	28	4		2	22
3	Молекулярные основы генетических процессов.	36	10		4	22
4	Генетические и эволюционные процессы в популяции		4	4	2	22
5	Экологические и генетические основы эволюции			6	8	22
6	Естественный отбор и видообразование			6	10	22
	Итого:	216	34	16	34	132
	Всего:	216	34	16	34	132

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Генетический анализ и основы селекции.

Основы гибридологического метода: выбор объекта, отбор материала для скрещивания, анализ признаков, применение статистического метода. Генетическая символика.

Закономерности наследования при моногибридном скрещивании, открытые Г. Менделем: единообразие гибридов первого поколения, расщепление во втором поколении. Представления Менделя о дискретной наследственности. Переоткрытие законов Г. Менделя. Число типов гамет, классов потомков. Соотношение классов потомков во втором поколении. Вероятность появления разных классов потомков. Представление об аллелях и их взаимодействие: полное, неполное доминирование, кодоминирование. Закон «чистоты гамет». Гомозиготность, гетерозиготность. Расщепление по генотипу, по фенотипу. Виды скрещивания: анализирующее, возвратное и др.

Закономерности в ди- и полигибридных скрещиваниях. Закон независимого наследования каждого признака. Статистический характер расщепления. Общая формула расщеплений при независимом наследовании.

Изменчивость. Понятие о наследственной и ненаследственной изменчивости. Формирование признака как результат взаимодействия генотипа и факторов среды. Норма реакции генотипа. Адаптивный характер модификаций. Комбинативная изменчивость, механизм ее возникновения.

Мутации, мутационный процесс. Классификация мутаций. Геномные изменения: полиплоидия, анеуплоидия. Автополиплоиды, особенности мейоза и характер наследования. Аллополиплоиды. Анеуплоидия: нуллисомии, моносомии, полисомии, их использование в генетическом анализе. Хромосомные перестройки, их виды, механизмы их возникновения. Использование хромосомных перестроек при составлении генетических карт. Классификация генных мутаций. Общая характеристика молекулярной природы возникновения генных мутаций.

Селекция как наука. Предмет и методы исследования. Генетика как теоретическая основа селекции. Учение об исходном материале. Центры происхождения культурных растений по Н. Вавилону. Понятие о породе, сорте, штамме. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости. Значение наследственной изменчивости организмов для селекционного процесса и эволюции. Признаки качественные и количественные.

Методы отбора: индивидуальный и массовый. Отбор по генотипу и фенотипу. Влияние условий внешней среды на эффективность отбора. Системы скрещивания в селекции растений и животных. Аутбридинг, инбридинг. Коэффициент инбридинга. Линейная селекция. Отдаленная гибридизация. Межвидовая и межродовая гибридизация. Пути преодоления нескрещивания. Работы отечественных ученых: И. Мичурина, Г. Карпеченко. Явление гетерозиса и его генетические механизмы. Классические, современные и новейшие методы в селекции. Перспективы методов генетической и клеточной инженерии в селекции и биотехнологии.

Раздел 2. Материальные основы наследственности

Клетка как основа наследственности и воспроизведения. Клеточные и неклеточные формы организации живого. Деление клетки и воспроизведение. Митоз и мейоз. Митотический цикл и фазы митоза. Мейоз и гаметогенез. Фазы и стадии мейоза.

Доказательства роли ядра и хромосом в явлениях наследственности. Локализация генов в хромосомах. Роль цитоплазматических факторов в передаче наследственной информации.

Строение хромосом, уровни организации хромосом: хроматида, хромонема, гетерохроматиновые и эухроматиновые районы хромосом. Кариотип, кариограмма, метафазные хромосомы. Правила хромосом. Основные положения хромосомной теории наследственности. Генная теория.

Раздел 3. Молекулярные основы генетических процессов.

Генетический аппарат эукариотической клетки. Структура ДНК и РНК. Параметры модели ДНК Дж. Уотсона и Ф. Крика. Правила Чаргоффа. Репарация ДНК, системы репарации. Функции нуклеиновых кислот в реализации генетической информации: репликация, транскрипция, трансляция. Механизмы репликации: консервативный, полуконсервативный, «катящегося кольца». Репликативная вилка. Репликон. Фрагменты Оказаки. Лидирующая и отстающая цепь. Процессы транскрипции: локализация в клетке, ферментативное обеспечение. Виды РНК: информационная, или матричная, транспортные, рибосомальные. Структура т-РНК. Кодоны и антикодоны, ацилирование т-РНК. Трансляция. Клеточные органоиды, участвующие в процессе трансляции. Методологическое значение принципа передачи информации: ДНК ↔ РНК → белок. Генетический код. Свойства генетического кода. Доказательства триплетности кода. Расшифровка кодонов.

Особенности микроорганизмов как объекта биологических исследований. Организация генетического аппарата у вирусов и бактерий. Представление о плаزمиде, эписоме. Особенности процессов, ведущих к рекомбинации у прокариот. Конъюгация у бактерий: половой фактор кишечной палочки. Генетическая рекомбинация при трансформации. Трансдукция у бактерий. Особенности передачи генетической информации у вирусов. Влияние вирусов на генетический аппарат эукариот. Ген как единица функции (цистрон). Интрон-экзонная организация генов эукариот, сплайсинг. Регуляторные элементы генома. Принципы негативного и позитивного контроля. Оперонные системы регуляции (теория Жакоба и Моно).

Раздел 4. Генетические и эволюционные процессы в популяции

Генетический контроль поведенческих реакций. Гены и поведение особей. Понятие о виде и популяции. Понятие о частотах генов и генотипов. Математические модели в популяционной генетике. Закон Харди – Вайнберга, возможности его применения. С. Четвериков – основоположник экспериментальной популяционной генетики.

Генетическая гетерогенность популяций. Факторы динамики генетического состава популяций: дрейф генов, мутационный процесс, межпопуляционные миграции, действие отбора.

Молекулярно-генетические основы эволюции. Микроэволюция, макроэволюция. Проблемы происхождения и молекулярной эволюции генов. Значение генетики популяций для медицинской генетики, селекции, решения проблем сохранения генофонда и биологического разнообразия.

Раздел 5. Экологические и генетические основы эволюции

Разновидности мутаций. Мутации – основной материал для эволюции. Изучение генетических основ эволюции. Проблемы теории эволюции. Системы Аристотеля, Линнея, Ламарка. Эволюция по Ч. Дарвину. Популяция – элементарная единица эволюции. Общая схема микроэволюции. Макроэволюция. Синтетическая теория эволюции.

Раздел 6 Естественный отбор и видообразование

Вид. Структура и критерии вида. Борьба за существование. Естественный отбор - движущая сила эволюции. Приспособленность организмов и ее относительный характер. Борьба за существование и естественный отбор. Формы естественного отбора. Движущий отбор, дизруптивный отбор и отбор родственных. Дивергенция и филетическая эволюция. Географический викариат. Принцип конкурентного исключения. Роль климата в повышении видового разнообразия.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Моно-,ди-,полигибридное скрещивание. Взаимодействие неаллельных генов. Решение задач по теме занятия	2
2	1	Теория сцепленного наследования Т. Моргана. Решение задач по теме занятия.	2
3	1	Модификационная и генотипическая изменчивость	2
4	1	Генетические основы селекции. Решение задач по теме занятия.	2
5	2	Жизненный цикл клетки. Митоз, мейоз, гаметогенез	2
6	3	Структура гена. Множественный аллелизм	2
7	3	Самовоспроизведение генетического материала	2
8	4	Генетика популяций. Генофонд. Закон Харди – Вайнберга	2
9	5	Краткая история развития научных взглядов на эволюцию	2
10	4	Место и значение дарвинизма в современной биологии	2
11	4	Экологические основы эволюции	2
12	4	Генетические основы эволюции	2
13	5	Генетическая структура популяции и факторы микроэволюции	2
14	5	Макроэволюция. Синтетическая теория эволюции.	2
15	6	Формы естественного отбора. Движущий отбор, дизруптивный отбор и отбор родственных.	2
16	6	Вид. Структура и критерии вида. Борьба за существование. Естественный отбор - движущая сила эволюции.	2
		Итого:	34

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Краткая история развития научных взглядов на эволюцию	2
2	2	Генетическая структура популяции и факторы микроэволюции	2
3	3	Количественное описание и моделирование естественного отбора	2
4	4	Половое размножение и половой отбор	2
5	5	Биологические виды: природа, критерии, разнообразие и струк-	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		тура	
6	6	Палеонтологические свидетельства видообразования	2
7	7	Эволюция формы и функции	2
8	8	Формы и темпы макроэволюции	2
		Итого:	16

4.5 Курсовая работа

1. Взгляды на вопрос о центрах происхождения человека.
2. Роль модификаций и морфозов в эволюции.
3. Брачное поведение - механизм репродуктивной изоляции у животных.
4. Эволюция биогеоценозов Западной Сибири.
5. Микроэволюционные факторы и их причины.
6. Эволюция поведения у позвоночных.
7. Формы и механизмы биологической конкуренции.
8. Особенности современной эволюции человека.
9. Единство и взаимодействие движущего и стабилизирующего отбора.
10. Вклад И.И. Шмальгаузена в развитие эволюционного учения.
11. Дарвинизм и сальтационизм.
12. Причины массового вымирания животных.
13. Специфика онтогенеза у различных организмов.
14. Современные проблемы вида.
15. Популяционная и типологическая концепции вида в современной науке.
16. Сопряженная эволюция у различных организмов.
17. Охрана и рациональное использование природы, с точки зрения эволюционной теории.
18. Опасность дестабилизации адаптивной нормы человека.
19. Процесс накопления знаний о живой природе в доисторическую эпоху.
20. Формирование идеалистического и материалистического мировоззрений в естествознании и философии в Древней Греции. Взгляды ведущих представителей указанных мировоззрений на возникновение, и развитие жизни на Земле (Фалес, Анаксимандр, Анаксимен, Гераклит, Демокрит, Левкипп, Эпикур, Аристотель, Платон). Создание первых классификаций животного и растительного мира (Аристотель, Теофраст). Развитие естествознания в в Древнем Риме (Гален, Лукреций Кар).
21. Развитие естествознания в средневековый период. Роль арабских ученых в развитии медицины и естествознания в этот период (Авиценна, Аверроэс). Естественнонаучные взгляды Рожера Бэкона.
22. Социально-экономические условия развития естествознания в эпоху возрождения. Леонардо Да Винчи и его научные взгляды. Школа анатомов эпохи возрождения: Везалий, Сильвий, Фаллопий, Евстахий и др. Развитие научных исследований и систематики растительного мира (Бинарная номенклатура Баугина; Понятие о виде Джона Рея; Понятие о диагностических признаках И. Юнга). Изобретение микроскопа, его применение в биологии (Левенгук, Гук, Мальпиги и др.) и развитие представлений о клеточном строении живых существ.
23. Система природы Карла Линнея и ее значение в дальнейшем развитии естествознания.
25. Естественно-исторические и философские воззрения русских ученых М.В. Ломоносова и А.Н. Радищева.
26. Эволюционные взгляды Жоржа Кювье основателя палеонтологии и сравнительной анатомии, их идеалистическая и метафизическая сущность. Креоцианизм, учение о постоянстве видов и теория катастроф.
27. Представитель трансформизма Жоффруа-Сент-Илер и его учение о единстве планов строения животных и преобразовании видов под действием изменений условий среды.
28. Первая научная теория эволюции органического мира Жана Батиста Ламарка, ее достоинства и недостатки.
29. Теория эволюции Чарльза Дарвина.

30. Закономерности эволюции: филетическая эволюция, дивергенция, конвергенция, параллелизм
31. Современные представления о естественном отборе, типы естественного отбора, механизм действия естественного отбора.
32. Современные представления о соотношении между онтогенезом и филогенезом.
33. Изменчивость и ее формы. Роль изменчивости в эволюционном процессе. Фенотип и генотип. Норма реакции

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. **Петрашов, В. В. Глаза и мозг эволюции. Новая теория эволюции организмов** [Текст] / В. В. Петрашов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: КомКнига, 2010. - 458 с. - Библиогр.: с. 430-454. - ISBN 978-5-484-01167-4.
2. **Миллс, С. Теория эволюции** The Theory of Evolution [Текст]: история возникновения, основные положения, доводы сторонников и противников / С. Миллс. - М.: Эксмо, 2009. - 204 с. - (Открытия, которые потрясли мир). - Парал. тит. л. англ. - Слов. терминов: с. 185-196. - Предм.-имен. указ.: с. 197-202. - ISBN 0-471-21484-1. - ISBN 978-5-699-34090-3.
3. **Тузова Р. В. Ковалев Н. А.** Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия [Электронный ресурс]. - Минск: Белорусская наука, 2010. - 396 с. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/89370/>.
4. Генетика: учеб. пособие для вузов / А. А. Жученко - М.: КолосС, 2006. - 480 с. : ил.. - Библиогр. в конце глав. - Предм. указ.: с. 469-476. - ISBN 5-9532-0069-2.
5. Биология: учебник для мед. специальностей вузов: в 2 кн. / под ред. В. Н. Ярыгина. - М.: Высш. шк., Том 1. 2006.. - ISBN 5-06-004590-0

5.2 Дополнительная литература

1. **Северцов, А. С. Теория эволюции** [Текст]: учебник для вузов / А. С. Северцов. - М.: Владос, 2005. - 380 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 366-376. - ISBN 5-691-01354-8.2.
2. **Костюк, В. Н. Теория эволюции и социоэкономические процессы** [Текст]: моногр. / В. Н. Костюк. - 2-е изд. - М.: Едиториал УРСС, 2004. - 175 с. - Библиогр.: с. 168-172. - ISBN 5-354-00877-8. Ахундов М.Д. Концепции пространства и времени: Истоки. Эволюция. Перспективы / М.Д. Ахундов. - М.: Наука, 1982. - 224с.
3. **Moudrykh, V. Теория эволюции разума как конверсии интеллекта органического носителя в неорганическую мыслящую материю** Theory of the intellectual evolution as a conversion of the organic intellect-carriers in inorganic sentient matter [Текст] / Moudrykh Vladislav. - М.: Аграф, 1999. - 592 с
4. **Никольский, В. И.** Генетика: учеб. пособие для вузов / В. И. Никольский. - М.: Академия, 2010. - 250 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Педагогические специальности). - Прил.: с. 214-242. - Библиогр.: с. 243-245. - ISBN 978-5-7695-5807-8.
5. Задачи по современной генетике: учеб. пособие для студ., обучающихся по направлению 020200 – «Биология» и биолог. специальностям / В. М. Глазер [и др.] - 2-е изд. - М.: Книжный дом «Университет», 2008. - 224 с. : ил.. - Прил.: с. 215-222. - Библиогр.: с. 223. - ISBN 978-5-98227-529-5.
6. Биологический энциклопедический словарь [Электронный ресурс] : [9000 с. текста, свыше 1000 ил.]. - Электрон. дан. - М.: Директмедиа Паблишинг, 2006. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (Классика энциклопедий). - Минимальные систем. требования: Windows 95/98 /ME/ NT /XP/ 2000, IBM PC 486 и выше, 16 MB RAM, CD-ROM, SVGA
7. **Фесенкова Л. В.** Теория эволюции и ее отражение в культуре.[Электронный ресурс] - М.: ИФ РАН, 2003. - 302 с. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/42097/>

5.3 Периодические издания

- Журнал общей биологии: журнал. - М.: АРСМИ,
- Биология: реферативный журнал: сводный том: в 12 ч. - М.: Агенство "Роспечать",
- Успехи современной биологии: журнал. - М.: Агенство "Роспечать",
- Вестник Московского Университета. Серия 16. Биология: журнал. - М: Агенство
- Общая экология. Биоценология. Гидробиология. М.: Агенство «Роспечать»
- Экология: журнал. – М.: АРСМИ
- Экология и жизнь: журнал. – М.: Агенство «Роспечать»
- Экология человека: журнал. – М.: Агенство «Роспечать»

5.4 Интернет-ресурсы

- Электронные учебники. Режим доступа: <http://books4study.biz/c16>
- Электронные учебники. Режим доступа: <http://www.edu.ru>
- Электронные учебники. Режим доступа: <http://www.maps/edu.ru>
- Электронный журнал «Генетика». Режим доступа: <http://www.maik.ru>

5.5 Методические указания к лабораторным занятиям

Чиркова Е.Н. Теория эволюций. Метод. указ. к лаб. занятиям / Е.Н.Чиркова, Е.В. Пятина. – Оренбург: ОГУ, 2010. – 61 с.

Алехина Г.П. Генетика с основами селекции. Методические указания к лабораторным занятиям. – Оренбург : ОГУ, 2001.- 36с.

5.6 Методические указания к практическим занятиям (семинарам)

Чиркова Е.Н. Теория эволюций. Метод. указ. к лаб. занятиям / Е.Н.Чиркова, Е.В. Пятина. – Оренбург: ОГУ, 2010. – 61 с.

5.7 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

5.8 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- Операционная система MS Windows
- Пакет настольных приложений MS Office

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

6.1 Учебно-лабораторное оборудование

Для проведения лабораторного практикума предназначена специализированная лаборатория биологии, оборудованная необходимым количеством микроскопов МБИ–6, бинокулярных луп. Имеются наборы микробиологических препаратов, реагенты для приготовления препаратов. Лабораторные работы могут быть проведены в компьютерном классе с использованием интерактивного курса «Открытая биология», для этого имеется программное обеспечение в виде компьютерных дисков.

Для проведения лабораторных занятий разработаны методические пособия. Имеются атласы, рисунки, схемы.

6.2 Технические и электронные средства обучения и контроля знаний студентов

При проведении лекций применяется мультимедийный проектор.

