

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор



Хагуров Т.А.

« 31 » мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.06.01 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЭВОЛЮЦИИ

Направление подготовки/специальность 06.04.01 Биология

Направленность (профиль)/специализация Генетика

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины «Генетические закономерности эволюции» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 06.04.01 Биология

Программу составил:

В.В. Тюрин, зав. кафедрой генетики,
микробиологии и биотехнологии,
доктор биологических наук, доцент



Рабочая программа дисциплины «Экологические закономерности эволюции» утверждена на заседании кафедры (разработчика) генетики, микробиологии и биотехнологии,
протокол № 13 от 29 апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Тюрин В.В.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) генетики, микробиологии и биотехнологии,
протокол № 13 от 29 апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Тюрин В.В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета,
протокол № 9 от 24 мая 2019 г.

Председатель УМК факультета Букарева О.В.



Рецензенты:

Колесникова А.А., доцент кафедры биохимии, биомеханики и естественнонаучных дисциплин ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма»

Лапшин В.В., зав. научный сотрудник лаборатории сортоизучения и селекции садовых культур ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Экологические закономерности эволюции» является формирование у студентов общепрофессиональных, а также профессиональных компетенции в производственной, мониторинговой и исследовательской деятельности, а также анализ фундаментальных знаний, направленных на формирование системного представления об основных проблемах современной эволюционной экологии как интегральной науки о закономерностях возникновения, формирования и развития биосферы и её составляющих (экосистем, ландшафтов и т.д.) как особой в функциональном и структурном отношении оболочки нашей планеты. Ознакомление студентов с ведущими тенденциями в развитии эволюционной экологии.

1.2 Задачи дисциплины.

- базовое мышление, обеспечивающее формирование системных знаний о структуре, составе и функционировании экологических систем на разных этапах исторического развития.

- способность понимать значение теоретических основ системных знаний о механизмах и закономерностях формирования и становления биосферы и её составляющих;

- способность использовать экологические механизмы эволюционного преобразования популяций для формирования эволюционного мышления у обучающихся.

– развивать у студентов умения использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы для выполнения биологических работ;

– показать перспективы применения эколого-генетических методов в различных областях жизнедеятельности человека (промышленность, сельское хозяйство, научные исследования и т. д.);

– развивать у студентов навыки работы с учебной и научной литературой.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Экологические закономерности эволюции» относится к дисциплинам по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Курс «Экологические закономерности эволюции» важен для студентов-микробиологов, специализирующихся в области биотехнологии, генетики и общей микробиологии. Для усвоения курса студенту необходимо ориентироваться в проблемах общей генетики и микробиологии, биохимии, физиологии микроорганизмов. Иметь навыки самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по бактериологии и биотехнологии, а также навыки работы с электронными средствами информации. Изучению дисциплины «Экологические закономерности эволюции» предшествуют такие дисциплины, как «Общая химия», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Общая физика», «Биохимия», «Молекулярная биология», «Генетика и селекция», «Микробиология», которые изучаются, в том числе, в рамках направления 06.04.01 «Биология». Материалы дисциплины используются студентами в научной работе при подготовке выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) и крайне важны в осуществлении практической деятельности магистра биологии (генетики, микробиологии).

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций ОПК-4, ОПК-9 и профессиональной ПК-1.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-4	способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	историю формирования и развития эволюционной экологии; предмет, задачи, методы и специфику эволюционной экологии; основные концепции ценологической эволюции.	использовать методы исследований в эволюционной экологии при решении биологических задач; выявлять признаки преобладающих факторов эволюции: естественного отбора, борьбы за существование; применять эволюционный подход при изучении биосферы Земли и составляющих её экологических систем.	основными терминами, концепциями и понятиями современной эволюционной экологии; принципами классификация сообществ по уровням социальности; принципами решения эколого-эволюционных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств.
2	ОПК-9	способностью использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами	экологические закономерности эволюционного процесса; пути и формы становления видовых адаптаций; теорию жизненных циклов, рассматривающую жизненный цикл организма как его важнейшую экологическую адаптацию.	свободно ориентироваться в основных универсальных понятиях эволюционной экологии; интегрировать знания о природе с позиций эволюционной экологии; применять эволюционно-экологические знания в научной, педагогической и общественной деятельности.	методиками прогнозирования популяционных взаимодействий; методами сглаживания эволюционных последствий конкуренции и хищничества; методологическими основами эволюционной экологии.
3	ПК-1	способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	основные концепции вида; элементарные эволюционные явления в популяции; эволюцию крупных таксономических групп; генеалогические и экологические связи между организмами.	выявлять популяционный ареал; составлять структура популяции по нескольким параметрам; классифицировать эволюционные, экологические и этологические аспекты жизни в популяциях.	методами доказательства биологической самостоятельности и морфофизиологической уникальности вида; основными положениями синтетической теории эволюции; принципами теории экологических ниш.

2 Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)		
		3		
Контактная работа, в том числе:				
Аудиторные занятия (всего)	28	28	-	
Занятия лекционного типа	4	4	-	
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	–	–	-	
Лабораторные занятия	24	24	-	
	-	-	-	
Иная контактная работа:				
Контроль самостоятельной работы (КСР)	–	–	-	
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2	-	
Самостоятельная работа, в том числе:			-	
<i>Курсовая работа</i>	–	–	-	
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>	20	20	-	
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>	20	20	-	
<i>Реферат</i>	19,8	19,8	-	
Подготовка к текущему контролю	20	20	-	
Контроль:				
Подготовка к экзамену	–	–	-	
Общая трудоемкость часов	час.	108	108	-
	в том числе контактная работа	28,2	28,2	-
	зач. ед.	3	3	-

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины. Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 3 семестре.

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Тема 1. Введение в эволюционную экологию	12,5	0,5	–	2	10
2	Тема 2. Специфичность вида и видообразование.	14,5	0,5	–	4	10
3	Тема 3. Популяция. Принципы популяционной экологии.	12,5	0,5	–	2	10
4	Тема 4. Взаимодействия между популяциями	14,5	0,5	–	4	10
5	Тема 5. Теория экологической ниши.	14,5	0,5	–	4	10

6	Тема 6. Эволюционные, экологические и этологические аспекты жизни в сообществах.	14,5	0,5	–	4	10
7	Тема 7. Эволюция биосферы.	25	1	–	4	19,8
	Итого по дисциплине:		4	-	24	79,8

Примечание: Л – лекция, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента.

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Раздел 1 – Введение в эволюционную экологию.	Предмет, задачи эволюционной экологии. Место эволюционной экологии в системе наук, ее научное и практическое значение. Методы исследований в эволюционной экологии. Формирование эволюционных идей в экологии. Формирование эволюционной экологии как самостоятельной области знаний. Основные положения синтетической теории эволюции. Элементарное эволюционное явление – изменение генотипического состава популяции. Элементарный эволюционный материал – наследственная изменчивость. Общая характеристика элементарных эволюционных факторов. Мутационный процесс. Концепция естественного отбора. Определенные борьбы за существование. Классификация форм борьбы за существование. Макроэволюция. Общие закономерности эволюционного процесса. Адаптации и их классификация. Относительный характер адаптаций.	Устный опрос
	Раздел 2 – Специфичность вида и видообразование.	Генетическое единство – главный критерий вида. Формулировка понятия «вид». Основные свойства видов. Вид как основная категория таксономии и основная структурная единица живой материи. Биологическая самостоятельность и морфофизиологическая уникальность вида. Концепции вида. Биологический вид. Типологическая концепция вида. Классификация видов по площади видового ареала, экологической валентности. Монотипические и политипические виды. Структура политипического вида. Понятие вида у унипарентальных организмов. Понятие вида у ископаемых форм (палеонтологический вид). Концепция одномерного (безмерного) вида. Концепция многомерного вида. Хорологическая структура политипического вида. Популяционная структура биологического вида. Видообразование как качественный этап эволюционного процесса. Модели видообразования (аллопатрическое, парапатрическое, симпатрическое, мгновенное). Дивергенция. Первичная изоляция и её типы. Вторичная интерградация. Незавершенное видообразование и гибридогенез. Особенности формирования современных видов в различных регионах Земли. Видообразование и адаптациогенез.	Устный опрос
	Раздел 3 – Популяция. Принципы популяционной экологии.	Понятие популяции. Происхождение, специфика свойств, степень изолированности популяций. Экологические, эволюционно-генетические, морфофизиологические характеристики популяции. Популяция элементарная, экологическая, географическая. Структура популяции. Популяционный ареал. Численность особей в популяции. Поддержание разнообразия. Возрастной состав популяции. Половой состав популяции. Пол, соотношение полов, половой отбор и типы брачных отношений. Гетерогенность и внутривидовой полиморфизм, генетическое единство популяции. Чистая скорость размножения и репродуктивная ценность. Специфическая скорость естественного увеличения популяции. Стабильное возрастное распределение. Эволюция смертности и старения. Сопряженная эволюция рождаемости и смертности. Рост и регуляция численности популяций. Факторы, зависящие и не зависящие от плотности. Оппортунистические и равновесные популяции. Популяционные циклы: причины и следствия. Эволюция тактики размножения. Репродуктив-	Устный опрос

		ное усилие. Затраты на потомство. Использование пространства: индивидуальные участки и территориальность. Стратегия добывания пищи. Приспособленность и положение особи в популяции. Общественное поведение и отбор родичей.	
	Раздел 4 – Взаимодействия между популяциями.	Конкуренция. Уравнения Лотки – Вольтерра и теория конкуренции. Конкурентное исключение. Модели конкуренции и роста двух видов, сосуществующих в одной среде. Равновесие между внутривидовой и межвидовой конкуренцией. Эволюционные последствия конкуренции. Хищничество. Теория: колебания хищник – жертва. Расчетливое хищничество и оптимальный урожай. Хищничество. Эволюционные последствия хищничества: тактика избегания хищника. Козволюция. Симбиотические связи. Примеры сложных популяционных взаимодействий.	Устный опрос
2.	Раздел 5 – Теория экологической ниши.	Ниша как гиперобъем. Перекрытие ниш и конкуренция. Динамика экологических ниш. Мерность экологических ниш. Структура гильдий. Специализированность и неспециализированность экологических ниш. Бюджеты времени, вещества и энергии. Тактика добывания пищи и эффективность питания. Оптимальное использование пятнистой среды. Эволюция экологических ниш.	Устный опрос
	Раздел 6 – Эволюционные, экологические и эволюционные аспекты жизни в сообществах.	Конвенциональное поведение. Проявления альтруизма и кооперации в сообществах. Анализ поведенческой, социальной и когнитивной специализации. Разнообразие сообществ и их классификация. Анонимные и индивидуализированные сообщества. Экспериментальный подход к выявлению индивидуального распознавания. Классификация сообществ по уровням социальности: одиночный образ жизни, квазисоциальность, парасоциальность, семисоциальность, эусоциальность. Анализ эусоциальности. Критерии эусоциальности. Семисоциальные сообщества (коммунальное выращивание потомства). Эволюционные механизмы разделения ролей в сообществах. Теория отбора родичей Гамильтона и Мэйнарда Смита (родственный альтруизм). Неродственный (реципрокный) альтруизм. Теория Трайверса и Мэйнарда Смита. Поведенческие механизмы поддержания структуры сообществ. Иерархия ролей. Иерархия мотиваций. Варианты социальных структур. Конвенциональное поведение. Проявления альтруизма и кооперации в сообществах. Эволюционные механизмы разделения ролей в сообществах. Поведенческие механизмы поддержания структуры сообществ. Варианты социальных структур.	Устный опрос
	Раздел 7 – Эволюция биосферы.	Планетарные предпосылки развития жизни. Возникновение биотического круговорота. Жизнь как форма дифференциации материи. Единство жизненного субстрата. Современная биосфера: численность видов, биомасса, биотический круговорот. Организация биосферы. Факторы эволюции биосферы. Неравномерность эволюции. Экологический механизм обмена наследственной информацией. Эволюция крупных таксономических групп. Жизнь и второе начало термодинамики. Стабилизация признаков. Возникновение новых признаков. Генеалогические и экологические связи между организмами. Структура жизни. Ноогенез. Условия формообразования.	Устный опрос

Примечание: ЛР – защита лабораторной работы, КП – выполнение курсового проекта, КР – выполнение курсовой работы, РГЗ – выполнение расчётно-графического задания, Р – написание реферата, Э – написание эссе, К – коллоквиум, Т – тестирование, У – устный опрос.

2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4

Практические занятия – не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Введение в эволюционную экологию. Предмет, задачи, методы исследований эволюционной экологии. Основные положения синтетической теории эволюции. Общая характеристика элементарных эволюционных факторов. Мутационный процесс. Естественный отбор. Классификация форм борьбы за существование. Макроэволюция. Адаптации	Коллоквиум №1, реферат
2.	Специфичность вида. Вид как основная категория таксономии и структурная единица живой материи. Концепции вида. Монотипические и политипические виды. Палеонтологический вид.	Коллоквиум №2, реферат
3.	Видообразование. Модели видообразования (аллопатрическое, парапатрическое, симпатрическое, мгновенное). Дивергенция. Незавершенное видообразование, гибридогенез и адаптациогенез.	Коллоквиум №3, реферат
4.	Популяция. Принципы популяционной экологии. Популяционный ареал. Численный, половой и возрастной состав популяции. Чистая скорость размножения и репродуктивная ценность. Стратегия добывания пищи. Популяционные циклы.	Коллоквиум №4, реферат
5.	Взаимодействия между популяциями. Конкуренция. Уравнения Лотки – Вольтерра. Конкуренция и исключение. Модели конкуренции. Равновесие и эволюционные последствия внутривидовой и межвидовой конкуренции. Сложные популяционные взаимодействия.	Коллоквиум №5, реферат
6.	Взаимодействия между популяциями. Хищничество. Теория: колебания хищник – жертва. Расчетливое хищничество и оптимальный урожай. Эволюционные последствия хищничества. Коэволюция. Симбиотические связи.	Коллоквиум №6, реферат
7.	Теория экологической ниши. Структура экологической ниши. Перекрытие, мерность, динамика ниш и конкуренция. Специализированность экологических ниш.	Коллоквиум №7, реферат
8.	Теория экологической ниши. Свойства экологической ниши. Бюджеты времени, вещества и энергии. Тактика добывания пищи. Оптимальное использование пятнистой среды. Эволюция.	Коллоквиум №8, реферат
9.	Экологические и этологические аспекты жизни в сообществах. Конвенциональное поведение. Проявления альтруизма и кооперации. Анализ поведенческой, социальной и когнитивной специализации. Классификация сообществ по уровням социальности: одиночный образ жизни, ква-зисоциальность, парасоциальность, семисоциальность, эусоциальность. Критерии эусоциальности.	Коллоквиум №9, реферат
10.	Эволюционные и экологические аспекты жизни в сообществах. Семисоциальные сообщества (коммунальное выращивание потомства). Эволюционные механизмы разделения ролей в сообществах. Теория отбора родичей Гамильтона и Мэйнарда Смита (родственный альтруизм). Неродственный (реципрокный) альтруизм. Теория Трайверса и Мэйнарда Смита. Поведенческие механизмы поддержания структуры сообществ. Иерархия ролей. Иерархия мотиваций. Варианты социальных структур. Конвенциональное поведение. Проявления альтруизма и кооперации в сообществах. Эволюционные механизмы разделения ролей в сообществах. Поведенческие механизмы поддержания структуры сообществ. Варианты социальных структур	Коллоквиум №10, реферат
11.	Эволюция биосферы. Общие понятия. Планетарные предпосылки развития жизни. Возникновение биотического круговорота. Современная биосфера. Организация. Факторы эволюции. Неравномерность эволюции. Экологический механизм обмена наследственной информацией.	Коллоквиум №11, реферат
12.	Эволюция биосферы. Этапы. Ноогенез. Эволюция крупных таксономических групп. Условия формообразования. Жизнь и второе начало термодинамики. Генеалогические и экологические связи между организмами. Обзор пройденного материала и проведение зачёта.	Коллоквиум №12, реферат

Примечание: ЛР – защита лабораторной работы, КП – выполнение курсового проекта, КР – выполнение курсовой работы, РГЗ – выполнение расчётно-графического задания, Р – написание реферата, Э – написание эссе, К – коллоквиум, Т – тестирование, У – устный опрос.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены.

2.3.5 Тематика рефератов

1. Анализ структуры и разделения ролей в сообществах семисоциальных и эусоциальных животных. Альтруистическое поведение и его эволюционные истоки.
2. Идеи Фишера и Холдейна и их воплощение в современной социобиологии.
3. Факторы эволюции биосферы. Изменчивость. Отбор в различных условиях проявления признака.
4. Современная биосфера: численность видов, биомасса, биотический круговорот.
5. Различные формы иерархии в сообществах и современные понятия о множественных иерархических системах.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению работы
1	2	3
1	Подготовка к устному опросу, написанию реферата	СТО 4.2–07–2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. Введён приказом от 30 декабря 2013 г. № 1520. Срок введения в действие установлен с 09 января 2014 г. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утверждённые кафедрой генетики, микробиологии и биотехнологии, протокол № 21 от 26 июня 2017 г.

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учётом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составить тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

Домашнее задание оценивается по следующим критериям:

- степень и уровень выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- сдача домашнего задания в срок.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) представляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путём активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

Се-местр	Вид за-нятия (Л, ЛР, ПЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Кол-во часов
3	ЛР	Работа в малых группах с целью обсуждения ответов на предложенные для самостоятельной работы вопросы по теме занятия. Контролируемые преподавателем дискуссии по темам: - Роль цитологии микроорганизмов в становлении современной эволюционной теории. - Видообразование и биоразнообразии. - Анализ структуры и разделения ролей в сообществах семисоциальных и эусоциальных животных. - Альтруистическое поведение и его эволюционные истоки. - Идеи Фишера и Холдейна и их воплощение в современной социобиологии. - Факторы эволюции биосферы. Изменчивость. - Отбор в различных условиях проявления признака. - Сложные популяционные взаимодействия. Соотношение черт элементарных взаимодействий. - Происхождение, специфика свойств, степень изолированности популяций - Эволюционные механизмы разделения ролей в сообществах: предпосылки и следствия. - Проблемы эволюции видов с низким уровнем разнообразия - Специализированность и неспециализированность экологических ниш. Примеры в макро- и микропопуляциях. - Современная биосфера: численность видов, биомасса, биотический круговорот. - Различные формы иерархии в сообществах и современные понятия о множественных иерархических системах	14
Итого			14

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости в промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Вопросы для самоконтроля знаний

Тема 1: Введение в эволюционную экологию

Вопросы для подготовки:

1. Предмет, задачи эволюционной экологии. Место эволюционной экологии в системе наук, ее научное и практическое значение. Методы исследований в эволюционной экологии.
2. Формирование эволюционных идей в экологии. Формирование эволюционной экологии как самостоятельной области знаний.
3. Основные положения синтетической теории эволюции. Элементарное эволюционное явление – изменение генотипического состава популяции.
4. Элементарный эволюционный материал – наследственная изменчивость.
5. Общая характеристика элементарных эволюционных факторов. Мутационный процесс. Концепция естественного отбора.
6. Определение борьбы за существование. Классификация форм борьбы за существование.
7. Макроэволюция. Общие закономерности эволюционного процесса. Адаптации и их классификация. Относительный характер адаптаций.

Тема 2: Специфичность вида и видообразование

Вопросы для подготовки:

1. Генетическое единство – главный критерий вида. Формулировка понятия «вид». Основные свойства видов.
2. Вид как основная категория таксономии и основная структурная единица живой материи. Биологическая самостоятельность и морфофизиологическая уникальность вида.
3. Концепции вида. Биологический вид. Типологическая концепция вида.
4. Классификация видов по площади видового ареала, экологической валентности.
5. Монотипические и политипические виды. Структура политипического вида.
6. Понятие вида у унипарентальных организмов. Понятие вида у ископаемых форм (палеонтологический вид).
7. Концепция одномерного (безмерного) вида. Концепция многомерного вида.
8. Хорологическая структура политипического вида.
9. Популяционная структура биологического вида.
10. Видообразование как качественный этап эволюционного процесса.
11. Модели видообразования (аллопатрическое, парапатрическое, симпатрическое, мгновенное).
12. Дивергенция.
13. Первичная изоляция и её типы. Вторичная интерградация.
14. Незавершенное видообразование и гибридогенез.
15. Особенности формирования современных видов в различных регионах Земли.
16. Видообразование и адапциогенез

Тема 3: Популяция. Принципы популяционной экологии

Вопросы для подготовки:

1. Понятие популяции. Происхождение, специфика свойств, степень изолированности популяций.
2. Экологические, эволюционно-генетические, морфофизиологические характеристики популяции.
3. Популяция элементарная, экологическая, географическая. Структура популяции.
4. Популяционный ареал. Численность особей в популяции. Поддержание разнообразия.
5. Возрастной состав популяции. Половой состав популяции. Пол, соотношение полов, половой отбор и типы брачных отношений.
6. Гетерогенность и внутривидовой полиморфизм, генетическое единство популяции.
7. Чистая скорость размножения и репродуктивная ценность. Специфическая скорость естественного увеличения популяции.
8. Стабильное возрастное распределение. Эволюция смертности и старения. Сопряженная эволюция рождаемости и смертности.
9. Рост и регуляция численности популяций. Факторы, зависящие и не зависящие от плотности.
10. Оппортунистические и равновесные популяции. Популяционные циклы: причины и следствия.
11. Эволюция тактики размножения. Репродуктивное усилие. Затраты на потомство.
12. Использование пространства: индивидуальные участки и территориальность. Стратегия добывания пищи.
13. Приспособленность и положение особи в популяции. Общественное поведение и отбор родичей.

Тема 4: Взаимодействия между популяциями

Вопросы для подготовки:

1. Конкуренция. Уравнения Лотки – Вольтерра и теория конкуренции. Конкурентное исключение.
2. Модели конкуренции и роста двух видов, сосуществующих в одной среде.
3. Равновесие между внутривидовой и межвидовой конкуренцией. Эволюционные последствия конкуренции.
4. Хищничество. Теория: колебания хищник – жертва. Расчетливое хищничество и оптимальный урожай.
5. Хищничество. Эволюционные последствия хищничества: тактика избегания хищника.
6. Коэволюция. Симбиотические связи.
7. Примеры сложных популяционных взаимодействий.

Тема 5: Теория экологической ниши

Вопросы для подготовки:

1. Ниша как гиперобъем.
2. Перекрывание ниш и конкуренция.
3. Динамика экологических ниш.
4. Мерность экологических ниш. Структура гильдий.
5. Специализированность и неспециализированность экологических ниш.
6. Бюджеты времени, вещества и энергии.

7. Тактика добывания пищи и эффективность питания.
8. Оптимальное использование пятнистой среды.
9. Эволюция экологических ниш.

Тема 6: Эволюционные, экологические и этологические аспекты жизни в сообществах

Вопросы для подготовки:

1. Конвенциональное поведение. Проявления альтруизма и кооперации в сообществах.
2. Анализ поведенческой, социальной и когнитивной специализации.
3. Разнообразие сообществ и их классификация. Анонимные и индивидуализированные сообщества.
4. Экспериментальный подход к выявлению индивидуального распознавания.
5. Классификация сообществ по уровням социальности: одиночный образ жизни, квазисоциальность, парасоциальность, семисоциальность, эусоциальность.
6. Анализ эусоциальности. Критерии эусоциальности.
7. Семисоциальные сообщества (коммунальное выращивание потомства). Эволюционные механизмы разделения ролей в сообществах.
8. Теория отбора родичей Гамильтона и Мэйнарда Смита (родственный альтруизм). Неродственный (реципрокный) альтруизм.
9. Теория Трайверса и Мэйнарда Смита. Поведенческие механизмы поддержания структуры сообществ.
10. Иерархия ролей. Иерархия мотиваций. Варианты социальных структур.
11. Конвенциональное поведение. Проявления альтруизма и кооперации в сообществах.
12. Эволюционные механизмы разделения ролей в сообществах. Поведенческие механизмы поддержания структуры сообществ. Варианты социальных структур.

Тема 7: Эволюция биосферы

Вопросы для подготовки:

1. Планетарные предпосылки развития жизни. Возникновение биотического круговорота.
2. Жизнь как форма дифференциации материи. Единство жизненного субстрата.
3. Современная биосфера: численность видов, биомасса, биотический круговорот. Организация биосферы.
4. Факторы эволюции биосферы. Неравномерность эволюции.
5. Экологический механизм обмена наследственной информацией.
6. Эволюция крупных таксономических групп.
7. Жизнь и второе начало термодинамики.
8. Стабилизация признаков. Возникновение новых признаков.
9. Генеалогические и экологические связи между организмами.
10. Структура жизни. Ноогенез.
11. Условия формообразования.

Вопросы к коллоквиумам

Коллоквиум 1. Тема: Введение в эволюционную экологию.

Вопросы для письменного ответа:

1. Предмет, задачи, методы исследований эволюционной экологии. Формирование эволюционной экологии как самостоятельной области знаний.
2. Основные положения синтетической теории эволюции. Элементарное

эволюционное явление – изменение генотипического состава популяции.

3. Общая характеристика элементарных эволюционных факторов. Мутационный процесс. Концепция естественного отбора. Классификация форм борьбы за существование.
4. Макроэволюция. Адаптации и их классификация. Относительный характер адаптаций.

Коллоквиум 2. Тема: Специфичность вида.

Вопросы для письменного ответа:

1. Вид как основная категория таксономии и основная структурная единица живой материи. Основные свойства видов. Биологическая самостоятельность и морфофизиологическая уникальность вида.
2. Концепции вида. Биологический вид. Типологическая концепция вида.
3. Классификация видов по площади видового ареала, экологической валентности.
4. Монотипические и политипические виды. Концепция одномерного (безмерного) и многомерного вида.
5. Структура политипического вида.
6. Понятие вида у унипарентальных организмов. Понятие вида у ископаемых форм (палеонтологический вид).

Коллоквиум 3. Тема: Видообразование.

Вопросы для письменного ответа:

1. Видообразование как качественный этап эволюционного процесса.
2. Модели видообразования (аллопатрическое, парапатрическое, симпатрическое, мгновенное).
3. Дивергенция. Первичная изоляция и её типы. Вторичная интерградация.
4. Незавершенное видообразование, гибридогенез и адапциогенез.
5. Особенности формирования современных видов в различных регионах Земли.

Коллоквиум 4. Тема: Популяция. Принципы популяционной экологии.

Вопросы для письменного ответа:

1. Понятие популяции. Происхождение, специфика свойств,.
2. Популяционный ареал. Численный, половой и возрастной состав популяции.
3. Чистая скорость размножения и репродуктивная ценность. Специфическая скорость естественного увеличения популяции. Эволюция смертности и старения. Сопряженная эволюция рождаемости и смертности.
4. Эволюция тактики размножения. Рост и регуляция численности популяций. Факторы, зависящие и не зависящие от плотности.
5. Оппортунистические и равновесные популяции. Популяционные циклы: причины и следствия.
6. Использование пространства: индивидуальные участки и территориальность. Стратегия добывания пищи.
7. Приспособленность и положение особи в популяции. Общественное поведение и отбор родичей.

Коллоквиум 5. Тема: Взаимодействия между популяциями. Конкуренция.

Вопросы для письменного ответа:

1. Конкуренция. Уравнения Лотки – Вольтерра и теория конкуренции. Конкурентное исключение.
2. Модели конкуренции и роста двух видов, сосуществующих в одной среде.
3. Равновесие между внутривидовой и межвидовой конкуренцией. Эволюционные

последствия конкуренции.

4. Примеры сложных популяционных взаимодействий.

Коллоквиум 6. Тема: Взаимодействия между популяциями. Хищничество.

Вопросы для письменного ответа:

1. Хищничество. Теория: колебания хищник – жертва. Расчетливое хищничество и оптимальный урожай.
2. Хищничество. Эволюционные последствия хищничества: тактика избегания хищника.
3. Коэволюция. Симбиотические связи.

Коллоквиум 7. Тема: Теория экологической ниши. Структура экологической ниши.

Вопросы для письменного ответа:

1. Ниша как гиперобъем.
2. Перекрывание ниш и конкуренция.
3. Динамика экологических ниш.
4. Мерность экологических ниш. Структура гильдий.
5. Специализированность и неспециализированность экологических ниш.

Коллоквиум 8. Тема: Теория экологической ниши. Свойства экологической ниши.

Вопросы для письменного ответа:

1. Бюджеты времени, вещества и энергии.
2. Тактика добывания пищи и эффективность питания.
3. Оптимальное использование пятнистой среды.
4. Эволюция экологических ниш.

Коллоквиум 9. Тема: Экологические и этологические аспекты жизни в сообществах.

Вопросы для письменного ответа:

1. Конвенциональное поведение. Проявления альтруизма и кооперации в сообществах.
2. Анализ поведенческой, социальной и когнитивной специализации.
3. Разнообразие сообществ и их классификация. Анонимные и индивидуализированные сообщества.
4. Экспериментальный подход к выявлению индивидуального распознавания.
5. Классификация сообществ по уровням социальности: одиночный образ жизни, квазисоциальность, парасоциальность, семисоциальность, эусоциальность.
6. Анализ эусоциальности. Критерии эусоциальности.

Коллоквиум 10. Тема: Эволюционные и экологические аспекты жизни в сообществах.

Вопросы для письменного ответа:

1. Семисоциальные сообщества (коммунальное выращивание потомства). Эволюционные механизмы разделения ролей в сообществах.
2. Теория отбора родичей Гамильтона и Мэйнарда Смита (родственный альтруизм). Неродственный (реципрокный) альтруизм.
3. Теория Трайверса и Мэйнарда Смита. Поведенческие механизмы поддержания структуры сообществ.
4. Иерархия ролей. Иерархия мотиваций. Варианты социальных структур.
5. Конвенциональное поведение. Проявления альтруизма и кооперации в сообществах.
6. Эволюционные механизмы разделения ролей в сообществах. Поведенческие механизмы поддержания структуры сообществ. Варианты социальных структур

Коллоквиум 11. Тема: Эволюция биосферы. Общие понятия.

Вопросы для письменного ответа:

1. Планетарные предпосылки развития жизни. Возникновение биотического круговорота. Жизнь как форма дифференциации материи
2. Современная биосфера: численность видов, биомасса, биотический круговорот. Организация биосферы.
3. Факторы эволюции биосферы. Неравномерность эволюции.
4. Экологический механизм обмена наследственной информацией.

Коллоквиум 12. Тема: Эволюция биосферы. Этапы. Ноогенез.

Вопросы для письменного ответа:

1. Эволюция крупных таксономических групп. Условия формообразования.
2. Стабилизация признаков. Возникновение новых признаков. Жизнь и второе начало термодинамики.
3. Генеалогические и экологические связи между организмами.
4. Структура жизни. Ноогенез.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы для зачёта

1. Предмет, задачи эволюционной экологии. Место эволюционной экологии в системе наук, ее научное и практическое значение. Методы исследований в эволюционной экологии.
2. Формирование эволюционных идей в экологии. Формирование эволюционной экологии как самостоятельной области знаний.
3. Основные положения синтетической теории эволюции. Элементарное эволюционное явление – изменение генотипического состава популяции.
4. Элементарный эволюционный материал – наследственная изменчивость.
5. Общая характеристика элементарных эволюционных факторов. Мутационный процесс. Концепция естественного отбора.
6. Определение борьбы за существование. Классификация форм борьбы за существование.
7. Макроэволюция. Общие закономерности эволюционного процесса. Адаптации и их классификация. Относительный характер адаптаций.
8. Генетическое единство – главный критерий вида. Формулировка понятия «вид». Основные свойства видов.
9. Вид как основная категория таксономии и основная структурная единица живой материи. Биологическая самостоятельность и морфофизиологическая уникальность вида.
10. Концепции вида. Биологический вид. Типологическая концепция вида.
11. Классификация видов по площади видового ареала, экологической валентности.
12. Монотипические и политипические виды. Структура политипического вида.
13. Понятие вида у унипарентальных организмов. Понятие вида у ископаемых форм (палеонтологический вид).
14. Концепция одномерного (безмерного) вида. Концепция многомерного вида.
15. Хорологическая структура политипического вида.
16. Популяционная структура биологического вида.
17. Видообразование как качественный этап эволюционного процесса.
18. Модели видообразования (аллопатрическое, парапатрическое, симпатрическое, мгновенное).
19. Дивергенция.

20. Первичная изоляция и её типы. Вторичная интерградация.
21. Незавершенное видообразование и гибридогенез.
22. Особенности формирования современных видов в различных регионах Земли.
23. Видообразование и адаптиогенез.
24. Понятие популяции. Происхождение, специфика свойств, степень изолированности популяций.
25. Экологические, эволюционно-генетические, морфофизиологические характеристики популяции.
26. Популяция элементарная, экологическая, географическая. Структура популяции.
27. Популяционный ареал. Численность особей в популяции. Поддержание разнообразия.
28. Возрастной состав популяции. Половой состав популяции. Пол, соотношение полов, половой отбор и типы брачных отношений.
29. Гетерогенность и внутривидовой полиморфизм, генетическое единство популяции.
30. Чистая скорость размножения и репродуктивная ценность. Специфическая скорость естественного увеличения популяции.
31. Стабильное возрастное распределение. Эволюция смертности и старения. Сопряженная эволюция рождаемости и смертности.
32. Рост и регуляция численности популяций. Факторы, зависящие и не зависящие от плотности.
33. Оппортунистические и равновесные популяции. Популяционные циклы: причины и следствия.
34. Эволюция тактики размножения. Репродуктивное усилие. Затраты на потомство.
35. Использование пространства: индивидуальные участки и территориальность. Стратегия добывания пищи.
36. Приспособленность и положение особи в популяции. Общественное поведение и отбор родичей.
37. Конкуренция. Уравнения Лотки – Вольтерра и теория конкуренции. Конкурентное исключение.
38. Модели конкуренции и роста двух видов, сосуществующих в одной среде.
39. Равновесие между внутривидовой и межвидовой конкуренцией. Эволюционные последствия конкуренции.
40. Хищничество. Теория: колебания хищник – жертва. Расчетливое хищничество и оптимальный урожай.
41. Хищничество. Эволюционные последствия хищничества: тактика избегания хищника.
42. Коэволюция. Симбиотические связи.
43. Примеры сложных популяционных взаимодействий.
44. Ниша как гиперобъем.
45. Перекрывание ниш и конкуренция.
46. Динамика экологических ниш.
47. Мерность экологических ниш. Структура гильдий.
48. Специализированность и неспециализированность экологических ниш.
49. Бюджеты времени, вещества и энергии.
50. Тактика добывания пищи и эффективность питания.
51. Оптимальное использование пятнистой среды.
52. Эволюция экологических ниш.
53. Конвенциональное поведение. Проявления альтруизма и кооперации в

- сообществах.
54. Анализ поведенческой, социальной и когнитивной специализации.
 55. Разнообразие сообществ и их классификация. Анонимные и индивидуализированные сообщества.
 56. Экспериментальный подход к выявлению индивидуального распознавания.
 57. Классификация сообществ по уровням социальности: одиночный образ жизни, квазисоциальность, парасоциальность, семисоциальность, эусоциальность.
 58. Анализ эусоциальности. Критерии эусоциальности.
 59. Семисоциальные сообщества (коммунальное выращивание потомства). Эволюционные механизмы разделения ролей в сообществах.
 60. Теория отбора родичей Гамильтона и Мэйнарда Смита (родственный альтруизм). Неродственный (реципрокный) альтруизм.
 61. Теория Трайверса и Мэйнарда Смита. Поведенческие механизмы поддержания структуры сообществ.
 62. Иерархия ролей. Иерархия мотиваций. Варианты социальных структур.
 63. Конвенциональное поведение. Проявления альтруизма и кооперации в сообществах.
 64. Эволюционные механизмы разделения ролей в сообществах. Поведенческие механизмы поддержания структуры сообществ. Варианты социальных структур.
 65. Планетарные предпосылки развития жизни. Возникновение биотического круговорота.
 66. Жизнь как форма дифференциации материи. Единство жизненного субстрата.
 67. Современная биосфера: численность видов, биомасса, биотический круговорот. Организация биосферы.
 68. Факторы эволюции биосферы. Неравномерность эволюции.
 69. Экологический механизм обмена наследственной информацией.
 70. Эволюция крупных таксономических групп.
 71. Жизнь и второе начало термодинамики.
 72. Стабилизация признаков. Возникновение новых признаков.
 73. Генеалогические и экологические связи между организмами.
 74. Структура жизни. Ноогенез.
 75. Условия формообразования.

Критерии оценки знаний студентов на зачёте:

– оценка «зачтено» выставляется студенту, если студент показал при ответе достаточное знание материала, понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей;

– оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент показал при ответе недостаточное знание материала, допускает при ответе грубые фактические ошибки.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Лузянин, С.Л. Экологические основы эволюции : учебное пособие / С.Л. Лузянин, С.В. Блинова. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2013. - 96 с. - ISBN 978-5-8353-1521-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232771> (26.10.2018).

2. Горелов, А.А. Социальная экология : учебное пособие / А.А. Горелов. - 4-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2018. - 604 с. : ил. - ISBN 978-5-89349-588-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461010> (26.10.2018).

3. Тузова, Р.В. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия / Р.В. Тузова, Н.А. Ковалев. - Минск : Белорусская наука, 2010. - 396 с. - ISBN 978-985-08-1186-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89370> (26.10.2018).

4. Иванов, А.Л. Эволюция и филогения растений : учебное пособие / А.Л. Иванов. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 292 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-3833-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276518> (26.10.2018).

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Генетика и эволюция : словарь-справочник / авт.-сост. Е.Я. Белецкая. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2014. - 108 с. - ISBN 978-5-9765-2188-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272511> (26.10.2018).

2. Степановских, А.С. Биологическая экология: теория и практика : учебник / А.С. Степановских. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 791 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01482-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119176> (26.10.2018).

3. Экология человека / . - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2013. - 120 с. - ISBN 978-5-9596-0907-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233082> (26.10.2018).

4. Степановских, А.С. Общая экология : учебник / А.С. Степановских. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 687 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00854-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118337> (26.10.2018).

5.3. Периодические издания:

№ п/п	Название издания	Периодичность выхода (в год)	За какие годы хранится	Место хранения	Срок хранения	Рубрикатор
1	Биология. Реферативный журнал. ВИНТИ	12	1970-	чз	постоян.	биологические науки
2	Вестник МГУ. Серия: Биология	4	1956-1983, 1987-	чз	постоян.	биологические науки
3	Вестник СПбГУ. Серия: Биология	4	1992-96, 2002-2004, 2005 № 1-4, 2009 № 1-3	чз	постоян.	биологические науки
4	Известия ВУЗов Северо-Кавказского региона. Серия: Естественные науки	4	1973-	чз	постоян.	биологические науки
5	Сельскохозяйственная биология: Серия: Биология растений и животных	3	2003-	чз	постоян.	биологические науки
6	Успехи современной биологии	6	1944-	чз	постоян.	биологические науки

6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. Российское образование, федеральный портал [Официальный сайт] – URL: <http://www.edu.ru>

2. Сайт о генетике, наследственных заболеваниях и методах их диагностики – URL: <http://vse-pro-geny.ru>

3. Сайт лаборатории экологической генетики Инновационного научно-исследовательского испытательного центра (ИНИИЦ) Орловского государственного аграрного университета (ОрёлГАУ) – URL: <http://labogen.ru>

4. Public Library of Science (Общественная научная библиотека) – основан в 2000 г. с целью создания библиотеки журналов и другой научной литературы в свободном доступе и под свободной лицензией. На сегодняшний день, PLoS ONE имеет семь журналов – все они являются рецензируемыми: URL: <http://plos.org>

5. Bioinformatics-help это ресурс, где вы можете задавать вопросы по биоинформатике и получать ответы от других членов сообщества: URL: <http://bioinf.help>

6. Институт биологии гена РАН – URL: <http://www.genebiology.ru>

7. Институт молекулярной генетики РАН – URL: <https://www.img.ras.ru>

8. Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН – URL: <http://www.vigg.ru>

9. Медико-генетический научный центр РАМН – URL: <http://www.med-gen.ru>
10. Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра РАН – URL: <http://anrb-ibg.tk>
11. Институт генетики и цитологии НАН Белоруссии – URL: <http://gens.by>
12. Институт клеточной биологии и генетической инженерии НАН Украины – URL: <http://icbge.org.ua>
13. Институт молекулярной биологии и генетики НАН Украины – URL: <http://www.imbg.org.ua>
14. Институт молекулярной и клеточной биологии Сибирского отделения РАН – URL: <https://www.mcb.nsc.ru>
15. Институт цитологии и генетики Сибирского отделения РАН – URL: <http://www.bionet.nsc.ru>
16. Институт экологии и генетики микроорганизмов Уральского отделения РАН – URL: <http://www.iegmu.ru>
17. НИИ медицинской генетики Томского национального исследовательского медицинского центра РАН – URL: <http://www.medgenetics.ru>
18. Всероссийский НИИ сельскохозяйственной биотехнологии – URL: <http://www.vniisb.ru/ru>
19. Институт ботаники, физиологии и генетики растений Академии наук Республики Таджикистан – URL: <http://www.ippg.tj>
20. Институт генетических ресурсов НАН Азербайджана – URL: <http://www.genres.az>
21. Институт общей генетики и цитологии Республики Казахстан – URL: <http://iggc.kz>
22. Государственный НИИ генетики и селекции промышленных микроорганизмов – URL: <http://www.genetika.ru>

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачёт соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объём информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

Лабораторные занятия

Курс выполнения лабораторных работ начинается занятием по ознакомлению с техникой безопасности. Необходимое для выполнения задания оборудование выдаёт лаборант.

Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов, по итогам лабораторных работ оформляется письменная работа (отчёт). Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, оформление согласно ГОСТ, своевременность срока сдачи.

Оценивание лабораторных работ входит в проектную оценку.

В ходе лабораторной работы студент должен:

- ознакомиться с темой, целью, задачами занятия;
- ознакомиться с предложенными к занятию вопросами;
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
- ознакомиться с практическими заданиями и ходом их выполнения;
- выполнить предложенные практические задания в соответствии с ходом работы;
- письменно оформить выполненную работу, сделать структурированные выводы.

Написание рефератов

Реферат – письменная работа объемом 10-18 машинописных страниц, выполняемая студентом магистратуры в течение длительного срока (от одной недели до месяца).

Функции реферата: информативная (ознакомительная); поисковая; справочная; сигнальная; индикативная; адресная коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата.

Требования к языку реферата: он должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой. Помимо реферирования прочитанной литературы, от студента магистратуры требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу. Тему реферата может предложить преподаватель или сам студент, в последнем случае она должна быть согласована с преподавателем.

Структура реферата:

1. Титульный лист. Указываются название учебного заведения, кафедры, название реферата, предмета, фамилии автора и руководителя, год.

2. Оглавление, в котором указаны названия всех разделов реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

3. Введение (1,5-2,0 страницы). Во введении аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками; перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Введение может также содержать обзор источников или экспериментальных данных, уточнение исходных понятий и терминов, сведения о методах исследования. Во введении обязательно формулируется цель и задачи реферата.

4. Основная часть. Она может состоять из одной или нескольких глав и предполагает осмысленное и логическое изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники.

Основная часть раскрывает содержание темы. Она наиболее значительна по объему, наиболее значима и ответственна. В ней обосновываются основные тезисы реферата, приводятся развернутые аргументы, предполагаются гипотезы, касающиеся существа обсуждаемого вопроса. Важно проследить, чтобы основная часть не имела форму монолога.

Аргументируя собственную позицию, можно и должно анализировать и оценивать позиции различных исследователей, с чем-то соглашаться, чему-то возражать, кого-то опровергать. Установка на диалог позволит избежать некритического заимствования материала из чужих трудов – компиляции.

5. Заключение. Содержит главные выводы и итоги из текста основной части, в нем отмечается, как выполнены задачи и достигнуты ли цели, сформулированные во введении. Здесь же могут намечаться и дальнейшие перспективы развития темы.

6. Приложение. Может включать графики, таблицы, рисунки.

7. Библиография (список литературы). Здесь указывается реально использованная для написания реферата литература. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

Этапы работы над рефератом:

Работу над рефератом можно подразделить на три этапа:

- подготовительный, включающий изучение предмета исследования, поиск соответствующих литературных источников, работу с ними;
- изложение результатов изучения в виде связного текста;
- устное сообщение по теме реферата.

Общие требования к тексту:

Текст реферата должен подчиняться определенным требованиям: он должен раскрывать тему, обладать связностью и цельностью. Раскрытие темы предполагает, что в тексте реферата излагается относящийся к теме материал и предполагаются пути решения содержащейся в реферате проблемы; связность текста предполагает смысловую соотносительность отдельных компонентов, а цельность – смысловую законченность текста. С точки зрения связности все тексты делятся на тексты-констатации и тексты-рассуждения. Тексты-констатации содержат результаты ознакомления с предметом и фиксируют устойчивые и несомненные суждения. В текстах-рассуждениях одни мысли извлекаются из других, некоторые ставятся под сомнение, дается им оценка, выдвигаются различные предположения.

Требования, предъявляемые к оформлению реферата:

Объемы рефератов колеблются в пределах 10-18 машинописных страниц. Работа выполняется на одной стороне листа стандартного формата. По обеим сторонам листа оставляются поля размером 30 мм слева и 15 мм справа, рекомендуется шрифт 12-14 пунктов, интервал – 1,5. Все листы реферата должны быть пронумерованы.

Проверка:

При проверке реферата преподавателем оцениваются:

- знания и умения на уровне требований стандарта конкретной дисциплины;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- степень завершенности реферативного исследования;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта

между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная при необходимости проектором для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нём браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

При проведении лекций и практических занятий может использоваться при необходимости следующее программное обеспечение:

№ п/п	Номер лицензионного договора	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	№ 77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017	Подписка на один год Windows 8, 10
	№ 77-АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 06.11.2018	Подписка на один год Windows 8, 10
2	№ 77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017	Подписка на один год Microsoft Office Professional Plus
	№ 77-АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 06.11.2018	Подписка на один год Microsoft Office Professional Plus
3	№ 385/29-en/223-ФЗ от 26.06.2017	Подписка на предоставление неисключительных имущественных прав на использование программного обеспечения «Антиплагиат» на один год
	№ 344/145 от 28.06.2018	Подписка на предоставление неисключительных имущественных прав на использование программного обеспечения «Антиплагиат» на один год
4	№ 74-АЭФ/44-ФЗ/2017 от 05.12.2017	Бессрочная лицензия на специализированное математическое обеспечение StatSoft Statistica

8.3 Перечень информационных справочных систем:

При проведении лекций и практических занятий могут использоваться при необходимости следующие программное информационные справочные системы:

- Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>).
- Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>).

9 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Аудитория 410 оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, аудиосистема) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
2.	Лабораторные занятия	Аудитория 410 оснащенная специализированным оборудованием, презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, аудиосистема) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория 410.
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 410.
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы 437, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Зал библиотеки КубГУ (109 С) оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.