

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования\_  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

Арзамасский филиал ННГУ - Факультет естественных и математических наук

---

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 10 от 02.12.2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Общая биология

---

Уровень высшего образования

Бакалавриат

---

Направление подготовки / специальность

44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

---

Направленность образовательной программы

Биология и география

---

Форма обучения

очная

---

г. Арзамас

2025 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.07.01 Общая биология относится к обязательной части образовательной программы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1: Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, специфику системного подхода для решения поставленных задач ИУК-1.2: Умеет приобретать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; осуществлять поиск информации по научным проблемам, относящимся к профессиональной области ИУК-1.3: Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками, адекватного использования информации, полученной из медиа и других источников для решения поставленных задач	ИУК-1.1: Знать - принципы сбора, отбора и обобщения общебиологической информации  ИУК-1.2: Уметь - приобретать новые общебиологические знания на основе анализа, синтеза и других методов; - осуществлять поиск информации по актуальным научным общебиологическим проблемам  ИУК-1.3: Владеть - навыками научных доказательств естественного происхождения жизни и человека, единства всего человечества; - приемами оценки экологической ситуации и возможного вредного антропогенного воздействия на окружающую среду при нарушении экологического законодательства; - основными подходами к решению экологических проблем и принятию научно обоснованных решений	Тест Задачи Доклад-презентация Контрольная работа Задания Кейс-задача	Экзамен: Контрольные вопросы Задачи

ПКР-4: Способен осваивать и анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях явлений и процессов в предметной области	ИПКР-4.1: Знает содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области, а также роль учебного предмета/ образовательной области в формировании научной картины мира; основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимом для решения профессиональных задач ИПКР-4.2: Умеет анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов в предметной области знаний ИПКР-4.3: Владеет различными методами анализа основных категорий предметной области знаний	ИПКР-4.1: Знать – базовые теоретические понятия экологии, генетики и теории эволюции; – особенности изучаемых общепарабиологических явлений и процессов; – закономерности и тенденции развития экосистем; пути передачи и реализации генетической информации; происхождение и эволюции биосферы; - экологические принципы рационального использования и охраны природных ресурсов  ИПКР-4.2: Уметь - анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых биологических явлений и процессов; - использовать методики диагностики экологического состояния экосистем; - применять различные методики в решении основных типов генетических задач  ИПКР-4.3: Владеть - приемами и методами изучения популяций живых организмов и природных систем; - методологией генетического анализа и применения её на практике; - эволюционной методологией при анализе биологической информации	Тест Задачи Доклад-презентация Контрольная работа Коллоквиум Практическое задание	Экзамен: Контрольные вопросы Задачи
ПКР-8: Способен использовать теоретические и практические знания для	ИПКР-8.1: Знает методологию, теоретические основы и технологии научно-	ИПКР-8.1: Знать - методологию, теоретические основы и	Тест Проект	Экзамен: Контрольные вопросы

<p>постановки и решения исследовательских задач и организации проектной деятельности обучающихся/воспитанников в предметной области (в соответствии с профилем и (или) сферой профессиональной деятельности)</p>	<p>исследовательской и проектной деятельности в предметной области (в соответствии с профилем и (или) сферой профессиональной деятельности)</p> <p>ИПКР-8.2: Умеет осуществлять руководство проектной, исследовательской деятельностью обучающихся / воспитанников; организовывать конференции, выставки, конкурсы и иные мероприятия в соответствующей предметной области и осуществлять подготовку обучающихся / воспитанников к участию в них</p> <p>ИПКР-8.3: Владеет навыками реализации проектов различных типов</p>	<p>технологии научно-исследовательской и проектной деятельности в области общей биологии</p> <p>ИПКР-8.2:</p> <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять руководство исследовательской работой как индивидуально, так и в коллективе, совместно решать поставленные задачи;</li> <li>- анализировать, систематизировать и обобщать данные, полученные в ходе наблюдений в природе и в экспериментах</li> </ul> <p>ИПКР-8.3:</p> <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения опытно-экспериментальных и проблемных биологических заданий</li> </ul>		
--	--	--	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>30</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>1080</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	216
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	240
- КСР	12
<b>самостоятельная работа</b>	<b>324</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>288</b>
	<b>Экзамен</b>

#### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего	в том числе
--	-------	-------------

	(часы)	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0
5 семестр. Раздел "Общая экология" Тема 1. Экологические факторы	10	4	4	8	2
Тема 2. Влияние температуры на жизнедеятельность организмов	5	2	2	4	1
Тема 3. Водно-солевой обмен у организмов	5	2	2	4	1
Тема 4. Адаптации организмов к газообмену	5	2	2	4	1
Тема 5. Воздействие света на организм	6	2	2	4	2
Тема 6. Среды жизни	10	4	4	8	2
Тема 7. Принципы экологических классификаций организмов	5	2	2	4	1
Тема 8. Популяции. Структура популяций	5	2	2	4	1
Тема 9. Динамика численности популяций	5	2	2	4	1
Тема 10. Экологические системы. Биоценозы	5	2	2	4	1
Тема 11. Биотические связи организмов	6	2	2	4	2
Тема 12. Принципы функционирования экосистем	5	2	2	4	1
Тема 13. Динамика экосистем. Агроценозы	5	2	2	4	1
Тема 14. Биосфера как глобальная система	6	2	2	4	2
Тема 15. Круговороты веществ. Ноосфера	5	2	2	4	1
6 семестр. Раздел "Социальная экология" Тема 16. Человек - биосоциальный вид	7	2	2	4	3
Тема 17. Социально-экологическая демография	8	2	2	4	4
Тема 18. Антропогенное воздействие на биосферу	7	2	2	4	3
Тема 19. Загрязнение окружающей среды	7	2	2	4	3
Тема 20. Природные ресурсы и природопользование	7	2	2	4	3
Тема 21. Теоретические основы природопользования	8	2	2	4	4
Тема 22. Загрязнение и охрана атмосферы	8	2	2	4	4
Тема 23. Использование и охрана водных ресурсов	8	2	2	4	4
Тема 24. Деградация и охрана почв и земных недр	8	2	2	4	4
Тема 25. Порядок обращения с отходами	8	2	2	4	4
Тема 26. Биоресурсы – использование и охрана	8	2	2	4	4
Тема 27. Экологическое право России	8	2	2	4	4
Тема 28. Регламентация воздействия на биосферу	8	2	2	4	4
Тема 29. Международное экологическое право	8	2	2	4	4
Тема 30. Концепция устойчивого развития	8	2	2	4	4
Тема 31. Экономический механизм охраны окружающей среды	8	2	2	4	4
7 семестр. Раздел "Классическая генетика" Тема 32. Цитологические основы наследственности	15	4	4	8	7
Тема 33. Закономерности наследования при моно- и полигибридном скрещиваниях	15	4	4	8	7
Тема 34. Сцепление с полом	15	4	4	8	7
Тема 35. Взаимодействие генов	15	4	4	8	7

Тема 36. Сцепленное наследование и кроссинговер	15	4	4	8	7
Тема 37. Генетика популяций	15	4	4	8	7
Тема 38. Основные виды изменчивости	21	8	6	14	7
Тема 39. Генетические основы селекции	13	2	4	6	7
8 семестр. Раздел "Молекулярная генетика" Тема 40. Генетическая роль ДНК. Репликация и репарация	17	4	8	12	5
Тема 41. Транскрипция, трансляция у прокариот и эукариот	17	4	8	12	5
Тема 42. Генетический материал в онтогенезе	17	4	8	12	5
Тема 43. Структура и организация геномов у прокариот и у эукариот	17	4	8	12	5
Тема 44. Генетический анализ у бактерий и вирусов	17	4	8	12	5
Тема 45. Нехромосомное наследование	11	2	4	6	5
Тема 46. Генетика человека	10	2	4	6	4
9 семестр. Раздел "Органическая эволюция - объективный процесс" Тема 47. Место теории эволюции в системе биологических наук. История развития эволюционных идей	34	8	8	16	18
Тема 48. Учение Ч. Дарвина. Этапы развития эволюционной теории	34	8	8	16	18
Тема 49. Происхождение и эволюция жизни	46	14	14	28	18
Тема 50. Доказательства и методы изучения эволюции	46	14	14	28	18
10 семестр. Раздел "Микро и макроэволюция" Тема 51. Популяция – элементарная единица эволюции. Мутации	22	6	6	12	10
Тема 52. Элементарные факторы эволюции	22	6	6	12	10
Тема 53. Естественный отбор – движущая и направляющая сила эволюции	22	6	6	12	10
Тема 54. Возникновение адаптаций – результат действия естественного отбора	22	6	6	12	10
Тема 55. Вид – основной этап эволюционного процесса. Видообразование	22	6	6	12	10
Тема 56. Эволюция онтогенеза	22	6	6	12	10
Тема 57. Эволюция филогенетических групп	22	6	6	12	10
Тема 58. Антропогенез	24	6	6	12	12
Аттестация	288				
КСР	12			12	
Итого	1080	216	240	468	324

### Содержание разделов и тем дисциплины

#### 5 семестр Раздел "Общая экология"

##### Тема 1. Экологические факторы

Введение. Предмет, задачи и направления современной экологии. Методы экологических исследований. Краткая история экологии. Экологические факторы среды, их классификация. Основные законы и принципы экологии. Экологическая валентность вида Экологический спектр вида. Взаимодействие факторов. Ограничивающие факторы. Изменчивость факторов среды. Экологические группы организмов по отношению к свету и их адаптивные особенности. Экологические группы организмов по отношению к температуре. Влияние температуры на разные стороны жизнедеятельности организмов. Экологические группы организмов по отношению к влажности. Способы регуляции водного баланса у животных. Экологические группы растений по водному балансу. Совместное действие температуры и влажности на живые организмы. Роль температуры и влажности в распределении растений и животных.

Тема 2. Влияние температуры на жизнедеятельность организмов

Температура. Температурные пороги жизни. Основные пути регуляции теплового обмена у растений. Адаптация к условиям крайнего дефицита тепла. Специфика теплообмена у животных. Пойкилотермные организмы: температура тела, скорость метаболизма. Температурные адаптации пойкилотермных организмов. Гомойотермные животные. Химическая, физическая и поведенческая терморегуляция. Адаптации к экстремальным температурным условиям. Экологические преимущества пойкилотермии и гомойотермии. Обратимая гипотермия, ее основные формы.

### Тема 3. Водно-солевой обмен у организмов

Способы регуляции водного баланса у животных. Примеры адаптаций к крайнему дефициту влаги. Водно – солевой обмен у живых организмов. Водно – солевой обмен у водных организмов. Пойкилоосмотические и гомойосмотические организмы. Пресноводная осморегуляция. Осморегуляция в море. Водный и солевой обмен на суше. Пути поступления и расходов влаги у растений и животных влажных местообитаний. Адаптации пойкилогидрических и гомойогидрических растений. Водный обмен и осморегуляция у земноводных. Водный и солевой обмен организмов сухих и аридных зон. Приспособительные особенности растений засушливых местообитаний. Способы регуляции водного баланса у животных аридного климата: морфологические, физиологические и поведенческие. Примеры адаптации к крайнему дефициту влаги. Солевой обмен у наземных позвоночных.

### Тема 4. Адаптации организмов к газообмену

Роль кислорода в жизни организмов. Газообмен в водной среде. Принцип водного дыхания. Адаптации к изменению содержания кислорода в воде. Воздушное дыхание рыб. Принципы воздушного дыхания. Приспособления к гипоксии. Газообмен у ныряющих животных.

### Тема 5. Воздействие света на организм

Действие разных участков спектра солнечного излучения на живые организмы. Роль света в жизни растений. Свет как условие ориентации животных. Биолюминесценция и ее экологическое значение. Ориентации по астрономическим источникам света при миграции. Экологические группы животных по типу суточной активности. Правило Ашоффа. Приспособления растений и животных к перенесению неблагоприятных сезонов года. Цикличность осуществления физиологических функций организмов. Биологические часы. Суточный и циркадный ритм животных и растений. Приливно-отливные ритмы в океане. Сезонные и цирканнуальные ритмы. Их адаптивный характер. Сущность явления фотопериодизма у растений и животных. Физиологическая регуляция сезонных явлений размножения, линьки, сезонных миграций.

### Тема 6. Среды жизни

Четыре основные среды обитания: наземно-воздушная, водная, почва, живые организмы. Специфика водной среды обитания. Плотность и давление, адаптации к этим факторам. Основные экологические зоны океана и пресных водоемов, адаптации обитателей к кислородному и температурному режиму в водоемах. Световой режим. Адаптации растений и животных к разным условиям освещенности. Гидробионты – биофильтраторы. Особенности наземно-воздушной среды жизни. Адаптации наземных обитателей к основному комплексу факторов в этой среде. Адаптации к жизни на суше в связи с низкой плотностью воздуха. Световой режим. Особенности температурного режима. Формы осадков и их экологическая роль. Эдафический фактор в жизни растений и животных. Роль ветра в экологии видов. Влияние погоды и климата. Географическая зональность и вертикальная поясность. Почва как среда обитания. Специфика почвы как трехфазной системы. Особенности температурного, водного и воздушного режимов. Экологические группы почвенных животных по степени связи с почвой. Экологическая специфика микро, мезо- и макрофаун почвы. Роль почвы в эволюции наземного образа жизни у членистоногих. Живые организмы как среда обитания. Специфика среды обитания внутренних паразитов. Основные экологические адаптации внутренних паразитов. Экологическая специфика наружного паразитизма. Пути возникновения паразитизма.

### Тема 7. Принципы экологических классификаций организмов

Принципы экологической индивидуальности Л.Г. Раменского. Проблема экологических классификаций. Формообразующее влияние факторов среды на живые организмы. Конвергентное сходство отдельных органов. Понятие о жизненной форме растений и животных. Жизненные формы растений (К. Раункиер,

И.Г. Серебряков). Жизненные формы у животных.

#### Тема 8. Популяции. Структура популяций

Определение популяций. Популяционная структура вида. Типы популяций. Экологические характеристики популяций. Понятие экологической ниши. Половая структура популяций, возрастная структура. Возрастные состояния у животных и растений. Возрастной спектр популяций.

Пространственная структура популяций. Формы групповых объединений животных: семьи, стада, стаи, колонии. Система доминирования – подчинения в группах. Эффект группы. Экологическая структура популяций. Генетическая структура популяций.

#### Тема 9. Динамика численности популяций

Основные демографические признаки популяций. Динамика популяций: численность, плотность, рождаемость, смертность, прирост, темпы роста, миграции.

#### Тема 10. Экологические системы. Биоценозы

Понятие об экосистемах. Основные элементы экосистем. Классификация экосистем и их структура.

Понятие о биоценозе. Характеристика сообщества. Видовая и пространственная структура сообществ. Соотношение видового состава и численности отдельных видов. Экологическая структура биоценозов: соотношение различных экологических групп.

#### Тема 11. Биотические связи организмов

Биотические связи организмов в биоценозах. Значение биотических взаимоотношений в регуляции численности видов.

#### Тема 12. Принципы функционирования экосистем

Принципы функционирования экосистем. Потоки вещества и энергии в экосистемах. Пищевые цепи, трофические уровни. Расход энергии в цепях питания. Экологическая продуктивность экосистем. Первичная и вторичная продукция. Распределение первичной продукции на Земле. Экологические пирамиды. Динамика и стабильность экосистем.

#### Тема 13. Динамика экосистем. Агроценозы

Циклические и направленные изменения в экосистемах. Экологические сукцессии, их причины и механизмы. Агроценозы как пример сообщества на начальных стадиях сукцессии. Проблемы стабильности агроценозов.

#### Тема 14. Биосфера как глобальная система

Понятие биосферы. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Биосфера как глобальная экосистема.

Неравномерность распределения жизни в биосфере. Нарушение равновесия в глобальной экосфере.

Живое вещество планеты, его химический состав и геохимическая роль. Косные, биогенные и биокосные тела в биосфере.

#### Тема 15. Круговороты веществ. Ноосфера

Основные биогеохимические циклы биосферы. Круговороты газообразных веществ и осадочный цикл.

Круговорот воды. Взаимосвязь и регуляция основных циклов в биосфере. Космическая роль в биосфере.

Стабильность биосферы. Динамический характер стабильности. Регуляторные механизмы стабилизации биосферы. Исторические изменения в биосфере. Понятие ноосферы по В.И. Вернадскому.

#### 6 семестр Раздел "Социальная экология"

#### Тема 16. Человек - биосоциальный вид

Возникновение социальной экологии. Ее предмет, отношение социальной экологии к другим наукам.

Экологические и социальные особенности человека. Важнейшие характеристики человека как субъекта социально-экологического взаимодействия. Среда человека и ее элементы. Классификация компонентов среды человека. Городская среда. Гигиена планировки населенных пунктов. Воздействие факторов среды на человека. Этапы становления взаимоотношений природы и общества.

#### Тема 17. Социально-экологическая демография

Экологические и социальные предпосылки демографических изменений. Современная численность населения Земли, темпы ее роста, региональные и национальные особенности хода демографических процессов. Демографический прогноз. Перспективы разумной корректировки этих процессов.

Особенности демографических процессов в России и Нижегородской области.



## Тема 18. Антропогенное воздействие на биосферу

Воздействие человека на экосистемы. Влияние человека на функции живого вещества в биосфере.

Экологические кризисы в истории человечества. Антропогенное загрязнение природной среды. Влияние загрязнения на человека

## Тема 19. Загрязнение окружающей среды

Понятие и виды загрязнения. Общая характеристика источников загрязнения. Прямое и косвенное воздействие на человека загрязнений биосферы. «Зеленая революция» и ее последствия. Понятие экологического риска. Концепция устойчивого развития общества и природы, как путь предотвращения экологического кризиса на Земле.

## Тема 20. Природные ресурсы и природопользование

Определение и классификация природных ресурсов. Природно-ресурсный потенциал. Понятие «Природопользование». Виды природопользования. Основные направления рационально природопользования. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии.

## Тема 21. Теоретические основы природопользования

Взаимосвязь и взаимообусловленности предметов и явлений в природе. Диалектические законы в социальной экологии. Социоприродные законы. Экологические законы Коммонера.

## Тема 22. Загрязнение и охрана атмосферы

Атмосфера, как защитная оболочка Земли и незаменимая среда жизни человека. Парниковый эффект и возможные его последствия. Меры по предотвращению разрушения озонового экрана. Загрязнения атмосферы и его последствия для человека, животных, растений, экологических систем, сельского хозяйства, промышленности. Пути сохранения оптимального состава и чистоты атмосферы. Стандарты чистого воздуха. Улучшение качества сырья и топлива. Повышение надежности работы очистных сооружений предприятий. Безотходные технологии. Борьба с загрязнениями атмосферы. Правовая охрана атмосферы.

## Тема 23. Использование и охрана водных ресурсов

Роль воды в круговороте веществ и в жизни людей. Проблема дефицита пресной воды и его причины.

Меры предотвращения потерь воды. Загрязнение внутренних водоемов, его причины и масштабы.

Загрязнение и сокращение запасов подземных вод. Мероприятия по охране внутренних водоемов от загрязнения: рационализация производства, очистные сооружения, безотходные технологии. Основные законодательные акты РФ по охране водных ресурсов. Международные соглашения по охране внутренних морей и вод мирового океана.

## Тема 24. Деградация и охрана почв и земных недр

Современное состояние почвенного покрова Земли. Эрозия почв и меры борьбы с ней. Пути предотвращения излишних потерь почв при разработке недр, застройке территорий и т.д. Недра Земли – источник полезных ископаемых. Рекультивация ландшафтов. Правовая охрана почв и недр.

## Тема 25. Порядок обращения с отходами

Виды отходов. Законодательство в сфере обращения с отходами. Транспортирование отходов. Полигоны для твердых бытовых отходов. Обращение с токсичными промышленными и радиоактивными отходами.

Переработка и утилизация твердых бытовых отходов.

## Тема 26. Биоресурсы – использование и охрана

Роль растений. Воздействие человека на растительность. Причины сокращения лесистости. Меры по

повышению эффективности возобновления и продуктивности лесов. Охрана генофонда растений,

редких и исчезающих видов, внесенные в Красные книги. Правовая охрана растительности. Роль

животных. Прямое и косвенное воздействие человека на популяции животных. Охрана редких и

исчезающих видов, включенных в Красные книги. Меры по спасению от вымирания отдельных видов.

Меры по рациональному использованию, охране и восстановлению численности охотничье-

промысловых животных. Регулирование численности некоторых видов, которые могут наносить ущерб

человеку. Правовая охрана животных. Понятие о ландшафте. Ландшафтно-географический принцип

организации систем особо охраняемых природных территорий. Общая характеристика заповедной сети

России. Охрана памятников природы. Туризм и охрана природы. Антропогенные ландшафты.

## Тема 27. Экологическое право России

Краткая история охраны природы в России. Предмет, принципы, система экологического права.

Источники экологического права, их виды. Природоохранные статьи в конституции РФ. Законы РФ «Об охране окружающей среды». Законы и постановления об охране и рациональном использовании отдельных природных ресурсов. Юридическая ответственность за экологическое правонарушение.

## Тема 28. Регламентация воздействия на биосферу

Экологическое нормирование. Критерии оценки качества окружающей среды: индекс загрязнения, ПДК, фоновые, токсические концентрации вредных веществ. Понятие экологического мониторинга, его цели и задачи. Организация мониторинга окружающей среды. Виды и методы мониторинга.

## Тема 29. Международное экологическое право

Понятие, цель, объекты и субъекты международного экологического права. Международные экологические организации. Важнейшие международные экологические конференции.

## Тема 30. Концепция устойчивого развития

Концепция устойчивого развития общества и природы, как путь предотвращения экологического кризиса на Земле. Критерии и сценарии устойчивого развития. Стратегия выживания человечества как составная часть концепции устойчивого развития, основные её элементы.

## Тема 31. Экономический механизм охраны окружающей среды

Особенности экономических отношений в сфере природопользования. Эколо-экономический учет природных ресурсов и загрязнителей. Лицензии, договоры и лимиты на природопользование. Плата за природные ресурсы и загрязнение окружающей природной среды. Экологические фонды, экологическое страхование. Оценка воздействия на окружающую среду: понятие, цель, задачи, принципы.

Экологический контроль и экспертиза. Экологический аудит. Система государственных органов управления делом охраны природы в РФ.

## 7 семестр Раздел "Классическая генетика"

## Тема 32. Цитологические основы наследственности

Генетика – наука о закономерностях наследственности, исследования и изменчивости.

Методы генетики. Гибридологический анализ – основной специфический метод генетики. История генетики. Основные этапы развития генетики от Менделя до наших дней. Клеточный цикл. Митоз как механизм бесполого размножения у эукариот. Фазы митоза. Хромосомы, хроматиды. Особенности распределения хромосом (хроматид) при делении клетки. Видовая специфичность числа и морфологии хромосом. Кариотип. Особенности организации хромосом. Нуклеосомы. Ультраструктурная организация хромосом. Хромеры как элемент продольной дифференциации хромосом. Политения. Понятие о гетеро- и эухроматине. Генетическое значение митоза. Мейоз как цитологическая основа образования и развития половых клеток (гамет). Фазы и стадии первого и второго мейотических делений. Характерные черты профазы 1 мейоза. Принципиальные различия поведения хромосом в мейозе и митозе. Генетическое значение мейоза. Гаметогенез у животных. Спорогенез, гаметогенез у растений.

## Тема 33. Закономерности наследования при моно- и полигибридном скрещиваниях

Гибридологический метод как основа генетического анализа, разработанный Менделем. Генетическая символика. Правила записи скрещивания. Наследование при моногибридном скрещивании. Первый закон Менделя – закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Аллелизм. Взаимодействие аллельных генов (доминирование, неполное доминирование и кодоминирование). Гомозиготность и гетерозиготность. Значение анализирующего скрещивания. Второй закон Менделя – закон расщепления. Правило чистоты гамет. Цитологический механизм расщепления. Тетрадный анализ. Статистический характер расщепления. Наследование при дигибридном скрещивании. Независимое наследование отдельных пар признаков. Третий закон Менделя. Цитологические основы независимого комбинирования генов, признаков.

## Тема 34. Сцепление с полом

Наследование, сцепленное с полом. Хромосомная теория определения пола. Гомо – и гетерогаметный пол. Генетические и цитологические особенности половых хромосом. Голандрическое наследование.

Наследование, независимое от пола. Наследование, ограниченное полом. Балансовая теория определения пола. Нерасхождение половых хромосом. Синдромы, связанные с нерасхождением половых хромосом. Гены, ответственные за дифференциацию признаков пола. Наследование «крест – накрест» («крисс – кросс»). Болези, сцепленные с полом.

#### Тема 35. Взаимодействие генов

Взаимодействие аллельных генов (доминирование, неполное доминирование и кодоминирование). Типы взаимодействия неаллельных генов: комплиментарность, эпистаз, полимерия, модифицирующее действие генов. Отличительные особенности наследования количественных признаков. Влияние факторов внешней среды на реализацию генотипа. Плейотропное действие генов. Понятие о целостности и дискретности генотипа.

#### Тема 36. Сцепленное наследование и кроссинговер

Явление сцепления генов. Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана. Генетическое доказательство перекреста хромосом. Величина перекреста и линейная генетическая дискретность хромосом. Понятие об интерференции и коинциденции. Генетические карты. Цитологическое доказательство кроссинговера. Учет кроссинговера при тетрадном анализе.

#### Тема 37. Генетика популяций

Популяция и ее генетическая структура. Популяция организмов с перекрестным размножением и самооплодотворением. Учение В.Иогансена о популяциях и чистых линиях. Генетическое равновесие в панмиктической менделеевской популяции и его теоретический расчет в соответствии с законом Гарди-Вайнберга. Факторы генетической динамики популяций. Роль инбридинга в динамике популяций. Роль мутационного процесса в генетической динамике популяций (С.С.Четвериков). Популяционные волны (дрейф генов). Действие отбора как направляющего фактора эволюции популяций. Генетические факторы изоляций (хромосомные перестройки, авто – и аллополиплоидия). Гетерозиготность в популяциях. Значение популяционной генетики в развитии эволюционной теории, экологии и охраны природы.

#### Тема 38. Основные виды изменчивости

Классификация изменчивости. Понятие о наследственной генотипической изменчивости (комбинативная и мутационная) и ненаследственной фенотипической (модификационная, онтогенетическая) изменчивости. Наследственная изменчивость организмов как основа эволюции. Роль модификационной изменчивости в адаптации организмов. Норма реакции. Генные мутации. Множественный аллелизм. Наследование при множественном аллелизме. Хромосомные перестройки. Внутрихромосомные перестройки: нехватки (дефишенсы и делеции), дубликации, инверсии. Межхромосомные перестройки – транслокации. Геномные мутации. Умножение гаплоидного набора хромосом – полиплоидия. Автополиплоидия. Аллополиплоидия.

#### Тема 39. Генетические основы селекции

Генетика как теоретическая основа селекции. Значение частной и сравнительной генетики растений, животных и микроорганизмов в селекции. Селекция как наука и как технология. Предмет и методы исследования. Учение об исходном материале в селекции. Центры происхождения культурных растений по Н.И.Вавилову. Понятие о породе, сорте, штамме. Источники изменчивости для отбора. Системы скрещивания в селекции растений и животных. Инбридинг (инцухт). Линейная селекция. Аутбридинг. Отдаленная гибридизация. Явление гетерозиса. Генетические механизмы гетерозиса, использование простых и двойных гибридов в растениеводстве и животноводстве. Индивидуальный и массовый отборы и их значение. Значение условий внешней среды для эффективности отбора. Роль наследственности, изменчивости и отбора в создании пород животных и сортов растений. Основные достижения селекции растений, животных и микроорганизмов. Перспективы развития селекции в связи с успехами молекулярной генетики и цитогенетики.

#### 8 семестр Раздел "Молекулярная генетика"

#### 40. Генетическая роль ДНК. Репликация и репарация

ДНК как носитель наследственной информации. Строение ДНК, полуконсервативный механизм репликации ДНК. Участие ферментов в репликации ДНК. Этапы синтеза ДНК у бактерий.

Молекулярные механизмы реализации наследственной информации. Генетическая организация ДНК. Репликация и репарация.

Тема 41. Транскрипция, трансляция у прокариот и эукариот

Эволюция представлений о гене. Классическое представление о гене как о единице функции, рекомбинации и мутации. Функциональный критерий аллелизма (цис-транс-тест). Молекулярные механизмы реализации наследственной информации. Генетическая организация ДНК – последовательность нуклеотидных пар как основа кодирования наследственной информации. Транскрипция. Типы РНК в клетке – информационная, транспортная, рибосомальная. Генетический контроль и регуляция генной активности. Система оперона (оператор – регулятор – структурный ген). Трансляция. Основные свойства генетического кода. Структура и свойства транспортных РНК. Структура рибосом и их функция в белковом синтезе. Инициация и терминация белкового синтеза. Функциональные границы гена. Особенности осуществления молекулярно-генетических процессов у высших организмов.

Тема 42. Генетический материал в онтогенезе

Онтогенез как реализация программы развития в определенных условиях внутренней и внешней среды. Генетическая регуляция процессов пролиферации в онтогенезе. Функциональные изменения хромосом в онтогенезе. Регуляция активности генов в связи с деятельностью желез внутренней секреции. Гибридизация соматических клеток как метод анализа действия генов. Генетические основы совместимости и несовместимости тканей. Управление онтогенезом. Понятие об экспрессивности и пенетрантности гена. Значение единства внутренней и внешней среды в развитии организма. Онтогенетическая изменчивость.

Тема 43. Структура и организация геномов у прокариот и у эукариот

Структура бактериальной хромосомы и прокариотических генов. Бактериальные плазмиды, IS - элементы и транспозоны бактерий. Отличительные особенности эукариотических геномов. Структура эукариотических генов. Структура хроматина. ДНК митохондрий и хлоропластов. Программа «Геном человека». Подвижные генетические элементы и эволюция геномов.

Тема 44. Генетический анализ у бактерий и вирусов

Вирусы, бактериофаги как объекты генетики. Механизмы вирусной инфекции. Мутации у бактериофагов и вирусов. Анализ рекомбинации у фагов. Явление трансформации и трансдукции у бактерий – прямые доказательства роли ДНК в наследственности и наследственной изменчивости. Роль фагов и вирусов в процессе трансдукции. Лизогения. Плазмиды и их участие в переносе наследственной информации при конъюгации бактерий. Рекомбинации в мерозиготе. Построение циклически замкнутой карты расположения генов у бактерий.

Тема 45. Нехромосомное наследование

Особенности нехромосомного наследования. Особенности митохондриальной и пластидной ДНК. Наследование через плазмиды и митохондрии. Наследование экстрахромосомных элементов. Цитоплазматическая мужская стерильность.

Тема 46. Генетика человека

Человек как объект генетических исследований. Методы изучения генетики человека. Проблемы медицинской генетики. Наследственные болезни и их распространение в популяциях человека. Понятие о наследственных и врожденных аномалиях. Генетическая концепция канцерогенеза. Возможность терапии наследственных аномалий человека путем активного вмешательства в индивидуальное развитие. Значение ранней диагностики. Задачи медико-генетических консультаций. Роль наследственности и среды в обучении и воспитании.

9 семестр Раздел "Органическая эволюция - объективный процесс"

Тема 47. Место теории эволюции в системе биологических наук. История развития эволюционных идей. Место теории эволюции в системе биологических наук. Основные разделы теории эволюции.

Эволюционные идеи в древнем мире. Эволюционные взгляды в Средневековье и в эпоху Возрождения. Развитие эволюционных взглядов в XVII – начале XIX вв. Эволюционная теория Ж.Б. Ламарка. Краткая

биография Ч.Дарвина. Кругосветное путешествие Ч. Дарвина на корабле Бигль, противоречия его наблюдений с системой креационизма.

Тема 48. Учение Ч. Дарвина. Этапы развития эволюционной теории

Происхождение домашних животных и культурных растений. Бессознательный и методический отборы. Изменчивость. Классификация изменчивости. Теория естественного отбора Ч. Дарвина. Дивергенция – расхождение признаков. Основные этапы развития эволюционной теории. Формирование классического дарвинизма. Кризис классического дарвинизма. Основные антидарвиновские концепции. Синтез генетики и классического дарвинизма. Переход к популяционному мышлению. Формирование синтетической теории. Современная критика дарвинизма. Дарвинизм и креационизм сегодня.

Тема 49. Происхождение и эволюция жизни

Основные свойства живого. Пять аксиом теоретической биологии. Уровни организации живой материи. Предпосылки и этапы возникновения жизни. Химическая эволюция живого. Начальные этапы биологического обмена. Коацерватная гипотеза. Другие гипотезы возникновения жизни на Земле. Хиральная чистота живого. Геохронологическая шкала. Основные этапы эволюции растений. Основные тенденции и направления эволюции растений. Основные этапы эволюции животных. Основные тенденции и направления эволюции животных. Основные этапы эволюции биосферы. Основные тенденции и направления эволюции биосферы.

Тема 50. Доказательства и методы изучения эволюции

Палеонтологические методы: ископаемые переходные формы. Палеонтологические методы: палеонтологические ряды. Биогеографические методы: сравнение флор и фаун. Биогеографические методы: особенности распространения близких форм. Биогеографические методы: островные формы, прерывистое распространение. Биогеографические методы: реликты. Эмбриологические методы: выявление зародышевого сходства, рекапитуляция. Методы систематики. Экологические методы. Генетические методы. Методы биохимии и молекулярной биологии.

10 семестр Раздел "Микро и макроэволюция" Тема 51. Популяция – элементарная единица эволюции. Мутации

Главная особенность изучения микроэволюции. Понятие «популяция». Популяционный ареал. Численность особей в популяции и её изменение. Половой состав популяции. Возрастной состав популяции. Генетическая гетерогенность популяций. Популяция – элементарная единица эволюции. Изменчивость – свойство органической природы. Классификация мутаций. Частота возникновения мутаций. Встречаемость мутаций в природных популяциях. Внутрипопуляционный полиморфизм. Гомологическая изменчивость.

Тема 52. Элементарные факторы эволюции

Элементарное эволюционное явление. Генетическая комбинаторика. Обезвреживание мутаций в эволюции. Ненаправленность и значение мутационного процесса. Классификация популяционных волн. Эволюционное значение популяционных волн. Классификация явлений изоляции. Значение изоляции в эволюции. Краткая характеристика микроэволюционных факторов: поток генов и дрейф генов, борьба за существование и естественный отбор.

Тема 53. Естественный отбор – движущая и направляющая сила эволюции

Значение данных селекции в становлении теории естественного отбора. Предпосылки естественного отбора: гетерогенность особей, прогрессия размножения и борьба за существование. Определение понятия «естественный отбор», дарвиновская и популяционно-генетическая концепция естественного отбора. Объект отбора. Сфера действия отбора. Примеры действия естественного отбора в форме дифференцированного истребления. Примеры действия естественного отбора как творческой силы. Стабилизирующий отбор. Движущий отбор. Дизруптивный. Другие формы естественного отбора. Половой отбор. Групповой отбор. Отбор у агамных форм. Творческая роль естественного отбора. Сходство и различие в действии естественного и искусственного отбора.

Тема 54. Возникновение адаптаций – результат действия естественного отбора

Примеры адаптаций: средства пассивной защиты, приспособительная окраска, предостерегающая окраска. Мимикрия. Бейтсовская и мюллеровская. Сложные адаптации: насекомоядность и движения

растений, строение органа зрения. Физиологические адаптации. Механизм возникновения адаптаций. Классификация адаптаций – пути происхождения адаптаций. Адаптации в разных средах. Масштаб адаптаций. Относительный характер адаптаций.

Тема 55. Вид – основной этап эволюционного процесса. Видообразование

История развития концепции вида. Формулировка понятия вид. Морфологический критерий вида. Физиолого-биохимический критерий вида. Географический критерий вида. Главные критерии вида – генетический. Вид у агамных, партеногенетических форм и в палеонтологии. Структура вида. Вид – качественный этап эволюционного процесса. Аллопатрическое видообразование. Симпатрическое видообразование. Филетическое, дивергентное и гибридогенное видообразование. Принцип основателя и видообразование.

Тема 56. Эволюция онтогенеза

Общие представления об онтогенезе разных организмов. Целостность и устойчивость онтогенеза. Системы корреляций. Системы координаций. Эмбрионизация онтогенеза. Неотения. Фетализация и адультизация. Автономизация онтогенеза. Филэмбриогенез: анаболия и девиация. Филэмбриогенез: архаллакис. Рекапитуляция. Биогенетический закон.

Тема 57. Эволюция филогенетических групп

Первичные формы филогенеза: филетическая эволюция и дивергенция. Вторичные формы филогенеза: конвергенция и параллелизм. Главные направления эволюции: аллогенез. Главные направления эволюции: арогенез. Темпы эволюции. Внезапное видообразование. Постепенное видообразование. Вымирание групп и его причины. Правило необратимости эволюции и правило прогрессирующей специализации. Правило происхождения от неспециализированных предков и правило адаптивной радиации. Правило чередования главных направлений эволюции и правило усиления интеграции биологических систем. Неограниченный прогресс. Биологический прогресс. Биотехнический прогресс.

Тема 58. Антропогенез

Антропогенез. Место человека в системе животного мира. Рамапитеки. Австралопитеки. Основные этапы эволюции рода Номо. Человек умелый. Архантропы – Человек прямоходящий. Палеантропы (неандертальцы). Ранние и поздние неандертальцы. Факторы и прародина эволюции Человека разумного. Гипотеза широкого моноцентризма. Особенности ранней эволюции Человека разумного. Основные черты развития Человека разумного: уникальное психическое развитие, неолитическая революция и научно-техническая революция. Роль труда в процессе возникновения Человека разумного. Культурная эволюция. Дифференциация Человека разумного на расы. История формирования рас. Возможные пути эволюции человека в будущем. Критика социал-дарвинизма и расизма.

Практические занятия /лабораторные работы организуются, в том числе, в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

На проведение практических занятий / лабораторных работ в форме практической подготовки отводится: очная форма обучения - 12 ч.

#### **4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

Электронные курсы, созданные в системе электронного обучения ННГУ:

Общая биология. Раздел "Теория эволюции"; Общая биология. Раздел "Экология", <https://e->

[learning.unn.ru/course/view.php?id=8150](https://learning.unn.ru/course/view.php?id=8150); [tps://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=9422](https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=9422).

Иные учебно-методические материалы:

Учебно-методические документы, регламентирующие самостоятельную работу, адреса доступа к документам:

<https://arz.unn.ru/sveden/document/>

[https://arz.unn.ru/pdf/Metod\\_all\\_all.pdf](https://arz.unn.ru/pdf/Metod_all_all.pdf)

## **5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

### **5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:**

#### **5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции УК-1:**

##### **5 семестр. Раздел «Общая экология»**

1. Фактор, ограничивающий распространение организмов:

- а) антропогенный;
- б) лимитирующий;
- в) угнетающий;
- г) абиотический;
- д) регулирующий;
- е) модифицирующий.

2. Фактор, лимитирующий жизнь в наземно-воздушной среде на крайнем Севере:

- а) высокая влажность;
- б) наличие снежного покрова;
- в) температурный режим;
- г) особенность ландшафта;
- д) световой режим; е) наличие ветров.

3. Типичным местообитанием гидрофитов являются:

- а) дубравы;

- б) болота;
- в) моря;
- г) березняки;
- д) суходольные луга;
- е) тропические леса.

4. Организмы, переносящие большие перепады содержания кислорода в воде:

- а) морской окунь;
- б) хариус;
- в) форель ручьевая;
- г) карась;
- д) щука обыкновенная;
- е) карп.

5. Растения, которые испытывают кратковременное повышение температуры до нескольких сотен градусов (пожары), относят к экологической группе:

- а) ксерофитов;
- б) мезофитов;
- в) пирофитов;
- г) гелиофитов;
- д) сциофитов;
- е) факультативных гелиофитов.

6. Водная среда пополняется кислородом за счет:

- а) химических реакций;
- б) дыхания зоопланктона;
- в) разложения органики;
- г) фотосинтеза водорослей.

7. Экологическая группа — планктон объединяет организмы:



- а) пассивно плавающие и переносимые морскими течениями;
- б) обитающие на дне водоема;
- в) способные передвигаться вплавь на значительные расстояния за счет мускульных усилий;
- г) обитающие в зоне пленки поверхностного натяжения.

8. Появление у наземных животных кожного покрова обусловлено:

- а) низкой влажностью воздуха;
- б) солнечной радиации;
- в) содержанием кислорода в воздухе;
- г) содержанием углекислого газа в воздухе.

9. Наличие у многих наземных растений корневой системы обусловлено необходимостью:

- а) закрепления в почве;
- б) поглощения кислорода;
- в) регуляции температуры;
- г) регуляции водообмена.

10. Дополнительным органом дыхания обитателей водной среды служат:

- а) покровы тела;
- б) жабры;
- в) боковые плавники;
- г) легкие.

## **6 семестр. Раздел «Социальная экология»**

1. Экологические факторы, одинаково воздействующие на развитие современных природных популяций человека и животных, это:

- а) климат, размеры особей, численность особей, пища;
- б) пища, болезни;
- в) пища, продолжительность жизни, хищники;
- г) болезни, климат, размеры ареала.

2. Экосоциальные болезни нашего века отличаются от болезней прошлых столетий тем, что сейчас на первый план вышли:

- а) инфекционные болезни;
- б) сердечно-сосудистые, онкологические и легочные заболевания;
- в) травматизм, инфекционные болезни и болезни органов чувств;
- г) болезни нервной и опорно-двигательной систем.

3. Предельная численность любого вида в естественных условиях ограничивается:

- а) экологическими условиями среды;
- б) размерами его среды обитания;
- в) количеством особей и климатом;
- г) экологической емкостью среды его обитания.

4. Возникновение сельского хозяйства ученые обычно датируют:

- а) 1 тыс. л. н.;
- б) 5 – 10 т. л. н.;
- в) 10 – 12 т. л. н.;
- г) 20 – 30 т. л. н.;
- д) 30- 50 т. л. н.

5. Как называется способность к активному приспособлению к изменениям окружающей среды?

- а) адаптивный тип;
- б) адаптивность
- в) социально-трудовой потенциал;
- г) механизм адаптации

6. Основной формой управления современными демографическими процессами является:

- а) улучшение жилищного и коммунального строительства;
- б) совершенствование здравоохранения;
- в) планирование семьи;

г) улучшение материального благосостояния в целом в мире.

7. Темпы прироста населения и темпы роста экономики в развивающихся государствах:

а) примерно одинаковы;

б) темпы прироста населения обгоняют темпы роста экономики;

в) темпы прироста населения стали отставать от роста экономики;

г) темпы прироста населения резко снизились по сравнению с ростом экономики.

8. Темпы роста численности населения в южных регионах Земли при сравнении с северными регионами:

а) остаются на прежнем уровне;

б) увеличиваются;

в) уменьшаются;

г) колеблются то в одну, то в другую сторону.

9. Когда древние люди овладели огнем?

а) 2 млн. л. назад;

б) 1 млн. л. н.;

в) 500 тыс. л. н.;

г) 1,5 млн. л. н.;

д) нет правильного ответа.

10. Как называются приспособления человека и общества к изменениям, проходящим в окружающей среде?

а) адаптивный тип;

б) адаптивность

в) социально-трудовой потенциал;

г) механизмы адаптации

## **7 семестр. Раздел «Классическая генетика»**

1. Хромосома, у которой практически отсутствует второе плечо, называется:

1) акроцентрической;

- 2) субметацентрической;
- 3) метацентрической;
- 4) палочкообразной;
- 5) 1, 4.

2. Вторичная перетяжка является:

- 1) местом прикрепления нитей веретена деления;
- 2) ядрышковым организатором;
- 3) теломерой;
- 4) спутником;
- 5) 2, 3.

3. Кариотип – это:

- 1) число хромосом;
- 2) морфология хромосом;
- 3) продольная дифференцировка хромосом;
- 4) 1, 2;
- 5) 1, 2, 3.

4. Редукцией хромосом в клетке сопровождается:

- 1) митоз;
- 2) амитоз;
- 3) мейоз;
- 4) 1, 2;
- 5) 2, 3.

5. Конъюгация гомологичных хромосом происходит в следующей фазе мейоза:

- 1) в профазе I;
- 2) в метафазе I;
- 3) в интеркинезе;

4) в профазе II;

5) в метафазе II.

6. Клетка с  $2n = 46$  на стадии анафазы I содержит следующее число молекул ДНК:

1) 46;

2) 23;

3) 92;

4) 2;

5) не содержит.

7. Клетка с  $2n = 46$  на стадии профазы I содержит следующее число хроматид:

1) 46;

2) 23;

3) 92;

4) 2;

5) не содержит.

8. Клетка с  $2n = 46$  на стадии метафазы II содержит следующее число хромосом:

1) 46;

2) 23;

3) 92;

4) 2;

5) не содержит.

9. Клетка с  $2n = 46$  на стадии профазы II содержит следующее число бивалентов:

1) 46;

2) 23;

3) 92;

4) 2;

5) не содержит.

10. Клетка с  $2n = 46$  на стадии профазы I содержит следующее число тетрад:

- 1) 46;
- 2) 23;
- 3) 92;
- 4) 2;
- 5) не содержит.

**8 семестр. Раздел «Молекулярная генетика»**

1. К ретровирусам относится вирус

- 1) табачной мозаики;
- 2) гриппа;
- 3) клещевого энцефалита;
- 4) иммунодефицита человека;
- 5) бешенства;
- 6)  $\lambda$ -фаг.

2. Путь взаимодействия вируса и клетки, при котором вирусная частица многократно себя реплицирует и образует несколько сотен фаговых частиц, называется

- 1) трансдукцией;
- 2) транспозицией;
- 3) интеграцией;
- 4) литическим путем;
- 5) лизогенным путем;
- 6) трансформацией.

3. Путь взаимодействия вируса и фага, при котором молекула ДНК фага включается в бактериальную хромосому, называется

- 1) трансдукцией;
- 2) транспозицией;
- 3) интеграцией;

- 4) литическим путем;
- 5) лизогенным путем;
- 6) трансформацией.

4. Животные клетки, в которых ДНК вируса размножается литическим путем, называются

- 1) литическими;
- 2) лизогенными;
- 3) пермиссивными;
- 4) непермиссивными;
- 5) инфицированными;
- 6) зараженными.

5. Место спаривания лямбда-концов фага  $\lambda$  при образовании его кольцевой формы называется сайтом

- 1) *ori C*;
- 2) *att P*;
- 3) *Eco RI*;
- 4) ДКП;
- 5) *cos*;
- 6) *ter*.

6. Вирусная РНК ВИЧ в цитоплазме Т-лимфоцитов превращается в ДНК при помощи фермента

- 1) ДНК-полимеразы I;
- 2) ДНК-полимеразы II;
- 3) РНК-полимеразы II;
- 4) ревертазы;
- 5) интегразы;
- 6) праймазы.

7. Встраивание ДНК ВИЧ в геном зараженной клетки происходит при помощи фермента

- 1) ДНК-полимеразы I;

2) ДНК-полимеразы II;

3) РНК-полимеразы II;

4) ревертазы;

5) интегразы;

6) транспозазы.

8. Синтез РНК ВИЧ в клетках хозяина происходит при участии фермента

1) ДНК-полимеразы I;

2) ДНК-полимеразы II;

3) РНК-полимеразы II;

4) ревертазы;

5) интегразы;

6) транспозазы.

9. Диплоидность генома – характерная черта вируса

1) гепатита;

2) СПИДа;

3) герпеса;

4) гриппа;

5) табачной мозаики;

6) SV-40

10. В эволюции предшественниками вирусов, вероятнее всего, были

1) транспозоны;

2) ретротранспозоны;

3) плазмиды; г) нуклеоид;

4) инсерционные элементы;

5) мобильные элементы.

**9 семестр. Раздел «Органическая эволюция - объективный процесс»**



1. Первые представления о происхождении человека от обезьяноподобного предка, изложенные в тексте Аюр-веда, появились в

- а) Др. Египте
- б) Др. Китае
- в) Др. Индии
- г) Др. Греции

2. Идею о происхождении наземных организмов от водных предков впервые высказал

- а) Анаксимандр
- б) Гераклит
- в) Эмпедокл
- г) Аристотель

3. Первое стихийное представление о естественном отборе предложил

- а) Анаксимандр
- б) Гераклит
- в) Эмпедокл
- г) Аристотель

4. Раздел эволюционной теории, занимающийся эволюционными процессами, протекающими в популяциях -

- а) история возникновения и развития эволюционных идей
- б) микроэволюция
- в) макроэволюция
- г) частная филогенетика
- д) общая филогенетика

5. Раздел эволюционной теории, занимающийся эволюционной судьбой отдельной систематической единицы -

- а) история возникновения и развития эволюционных идей
- б) микроэволюция

- в) макроэволюция
- г) частная филогенетика
- д) общая филогенетика

6. Раздел эволюционной теории, занимающийся построением единого «древа жизни» -

- а) история возникновения и развития эволюционных идей
- б) микроэволюция
- в) макроэволюция
- г) частная филогенетика
- д) общая филогенетика

7. Катастрофизм, трансформизм, ламаркизм, классический дарвинизм рассматриваются в рамках следующего раздела эволюционной теории -

- а) история возникновения и развития эволюционных идей
- б) микроэволюция
- в) макроэволюция
- г) частная филогенетика
- д) общая филогенетика

8. Раздел эволюционной теории, занимающийся эволюционными процессами в таксонах надвидового ранга

- а) история возникновения и развития эволюционных идей
- б) микроэволюция
- в) макроэволюция
- г) частная филогенетика
- д) общая филогенетика

9. Важнейший раздел эволюционной теории, занимающийся собственно механизмами эволюции живых организмов

- а) история возникновения и развития эволюционных идей
- б) микроэволюция

- в) макроэволюция
- г) частная филогенетика
- д) общая филогенетика

10. Древнегреческий учёный, автор первой систематики природы

- а) Анаксимандр
- б) Гераклит
- в) Эмпедокл
- г) Аристотель

**10 семестр. Раздел «Микро и макроэволюция»**

1. Возникновение у покрытосеменных растений механизма двойного оплодотворения пример

- а) аллогенеза
- б) арогенеза
- в) регресса
- г) специализации

2. Сосальщики являются паразитами огромного числа животных и человека. Эту адаптивную зону они освоили за счёт

- а) аллогенеза
- б) арогенеза
- в) регресса
- г) специализации

3. В эволюции змей некоторые семейства вернулись в воду и стали вторично-водными животными (морские змеи), другие освоили полуводный образ жизни (анаконда), большинство же осваивали сушу. Змеи освоили все ярусы леса, пустыни и подземную среду обитания (слепозмейки). Этот процесс относится к следующему направлению эволюции

- а) аллогенез
- б) арогенез
- в) регресс
- г) специализация

4. В основе филетической эволюции лежит отбор

- а) стабилизирующий
- б) движущий
- в) дизруптивный
- г) половой
- д) групповой

5. В основе такой формы филогенеза, как дивергенция лежит отбор

- а) стабилизирующий
- б) движущий
- в) дизруптивный
- г) половой
- д) групповой

6. Из современных человекоподобных обезьян к человеку ближе всего находится

- а) орангутан
- б) гориллы
- в) шимпанзе
- г) гиббоны

7. Вид *Homo habilis* – это

- а) архантропы
- б) рамапитеки
- в) австралопитеки
- г) неоантропы
- д) палеантропы
- е) человек умелый

8. Настоящая речь появилась у

- а) архантропов

б) рамапитеков

в) австралопитеков

г) неантропов

д) палеантропов

е) человека умелого

9. Настоящая трудовая деятельность, заключающаяся, как известно, не просто в использовании орудий труда, а в их изготовлении впервые появилась у

а) архантропов

б) рамапитеков

в) австралопитеков

г) неантропов

д) палеантропов

е) человека умелого

10.

Альтруизм получил высшее своё проявление у

а) архантропов

б) рамапитеков

в) австралопитеков

г) неантропов

д) палеантропов

е) человека умелого

### **5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПКР-4:**

#### **5 семестр. Раздел «Общая экология»**

1. Главными элементами, входящими в состав животного вещества, являются:

а) водород, углекислый газ, железо, магний;

б) углерод, азот, кобальт, медь;

в) железо, кремний, кальций, водород;

г) водород, кислород, азот, углерод.

2. Вещество, представляющее собой результат совместной деятельности живых организмов, физико-химических и геологических процессов В.И. Вернадский называл:

а) биогенным веществом;

б) живым веществом;

в) косным веществом;

г) биокосным веществом.

3. Растения связывают в ходе фотосинтеза в среднем около:

а) 1% энергии света;

б) 5% энергии света;

в) 10% энергии света;

г) 20% энергии света.

4. На каждом этапе передачи вещества и энергии по пищевой цепи теряется примерно:

а) 10% энергии;

б) 20% энергии;

в) 50% энергии;

г) 90% энергии.

5. Продукцию животных или других консументов называют:

а) первичной;

б) вторичной;

в) третичной;

г) основной.

6. Живым веществом Земли В. И. Вернадский называл всю массу:

а) живых организмов всех видов;

б) растений и животных всех видов;

в) наземных и почвенных животных;

г) живых организмов всех видов без бактерий и грибов.

7. В.И. Вернадский совокупность веществ в биосфере, в образовании которых не участвуют живые организмы, относил к \_\_\_\_\_ веществу

а) биокосному;

б) генетическому;

в) косному;

г) биогенному.

8. Продукцию растений (продуцентов) называют:

а) первичной;

б) вторичной;

в) третичной;

г) основной.

9. Отдельные звенья цепей питания называют:

а) трофическими уровнями;

б) трофическими факторами;

в) пищевыми базами;

г) пищевыми секторами.

10. Цепи разложения начинаются с:

а) мертвого растительного опада или помета животных;

б) живых растений;

в) редуцентов;

г) паразитов и сапротрофов.

## **6 семестр. Раздел «Социальная экология»**

1. Экологические факторы, одинаково воздействующие на развитие современных природных популяций человека и животных, это:

а) климат,

- б) пища;
- в) численность особей;
- г) хищники;
- д) болезни,
- е) размеры ареала.

2. Какой из процессов является следствием выбросов в атмосферу углекислого газа?:

- а) парниковый эффект;
- б) разрушение озонового слоя;
- в) смог;
- г) кислотного дожди.

3. Наибольшим биологическим разнообразием обладает экосистема:

- а) хвойного леса,
- б) смешанного леса,
- в) широколиственного леса,
- г) экваториального леса,
- д) тропического леса.

4. К основным причинам опустынивания земель относятся:

- а) сокращение площади лесов;
- б) расширение площади, занятой под города;
- в) перевыпас скота;
- г) сокращение выпуска минеральных удобрений;
- д) избыточное внесение органических удобрений;
- е) мелиорация.

5. Экологические факторы, одинаково воздействующие на развитие современных природных популяций человека и животных, это:



а) климат, размеры особей, численность особей, пища;

б) пища, болезни;

в) пища, продолжительность жизни, хищники;

г) болезни, климат, размеры ареала.

6. Экосоциальные болезни нашего века отличаются от болезней прошлых столетий тем, что сейчас на первый план вышли:

а) инфекционные болезни;

б) сердечно-сосудистые, онкологические и легочные заболевания;

в) травматизм, инфекционные болезни и болезни органов чувств (глаз, ушей и т. д.);

г) болезни нервной и опорно-двигательной систем.

7. Предельная численность любого вида в естественных условиях ограничивается:

а) экологическими условиями среды;

б) размерами его среды обитания;

в) количеством особей и климатом;

г) экологической емкостью среды его обитания.

8. Важным эколого-демографическим показателем является:

а) средний процент заболеваемости жителей;

б) средняя продолжительность жизни населения;

в) средний возраст жителей в городах и селах;

г) средний возраст вступления в брак.

9. Экологическая обстановка региона влияет на демографическую ситуацию. Так, среди нижеперечисленных она наихудшая в регионе:

а) Калининградской обл.;

б) Карелии;

в) Приаралья;

г) Прибайкалья.

10. Фунгициды – это химические средства борьбы в агроценозах с:

- а) сорняками;
- б) грибами;
- в) насекомыми;
- г) клещами;
- д) всеми вредителями.

**7 семестр. Раздел «Классическая генетика»**

1. Если в материнской клетке  $2n=6$ , то количество хромосом в клетках после митотического деления будет равно:

- 1) 3;
- 2) 12;
- 3) 6;
- 4) 2;
- 5) 24.

2. Если в материнской клетке  $2n=6$ , то количество хромосом в клетках после мейотического деления будет равно:

- 1) 6;
- 2) 2;
- 3) 12;
- 4) 3;
- 5) 24.

3. Гомологичные хромосомы – это:

- 1) парные хромосомы, одинаковые по форме, размерам, набору генов;
- 2) хромосомы, по которым отличается мужской пол от женского;
- 3) в диплоидной клетке одна материнского происхождения, другая отцовского;
- 4) 1, 3;
- 5) 1, 2, 3.

4. Негомологичные хромосомы – это:

- 1) парные хромосомы одинаковой морфологии, несут гены, определяющие одни и те же признаки;
- 2) половые хромосомы;
- 3) хромосомы разных бивалентов, гены которых контролируют разные признаки;
- 4) хромосомы одной тетрады, гены которых контролируют одинаковые признаки;
- 5) аутосомы.

5. Кроссинговер:

- 1) происходит в профазе митоза;
- 2) происходит в профазе I мейоза;
- 3) происходит в метафазе I мейоза;
- 4) происходит в анафазе I мейоза;
- 5) происходит в профазе II мейоза.

6. Кроссинговер – это:

- 1) обмен фрагментами ДНК между гомологичными хромосомами;
- 2) обмен участками между двумя гомологичными хромосомами;
- 3) обмен участками между несестринскими хроматидами одного бивалента;
- 4) 1, 2;
- 5) 1, 2, 3.

7. При моногибридном скрещивании гетерозигот происходит расщепление потомства по фенотипу:

- 1) 9:3:3:1;
- 2) 3:1;
- 3) 1:2:1;
- 4) 1:1:1:1;
- 5) нет расщепления.

8. Анализирующее скрещивание – это:

- 1) скрещивание особей с доминантными признаками;

2) скрещивание особей, в результате которого у гетерозиготной особи признак проявляется в промежуточной форме;

3) скрещивание особи с доминантными признаками с гомозиготной рецессивной особью;

4) скрещивание особей с рецессивными признаками;

5) 1, 2.

9. Возможность проявления или не проявления признака у организмов с одинаковым генотипом называется:

1) пенетрантностью;

2) нормой реакции;

3) экспрессивностью;

4) плейотропией;

5) модификацией.

10. Способность генотипа по-разному реагировать на варьирующие условия развития называется:

1) пенетрантностью;

2) нормой реакции;

3) экспрессивностью;

4) плейотропией;

5) модификацией.

## **8 семестр. Раздел «Молекулярная генетика»**

1. Вирусы, репликация которых осуществляется по схеме ДНК → РНК → ДНК, называются

1) провирусами;

2) фагами;

3) ретровирусами;

4) ретроидными вирусами;

5) вирионами;

6) реовирусами.

2. Вирусы, репликация которых осуществляется по схеме РНК → ДНК → РНК, называются

- 1) провирусами;
- 2) фагами;
- 3) ретровирусами;
- 4) ретроидными вирусами;
- 5) вирионами;
- 6) реовирусами.

3. Хромосома прокариотической клетки называется

- 1) нуклеосомой;
- 2) нуклеоидом;
- 3) нуклеоплазмой;
- 4) нуклеотидом;
- 5) нуклеозидом;
- 6) нуклеопротеином.

4. Репликация бактериальной хромосомы начинается в точке

- 1) att P;
- 2) cos;
- 3) Eco RI;
- 4) ter C;
- 5) ori C;
- 6) ДКП.

5. Регуляторная часть гена прокариот, участвующая в связывании с РНК-pol, называется

- 1) оператором;
- 2) промотором;
- 3) регулятором;
- 4) опероном;
- 5) терминатором;

6) энхансером.

6. Последовательности ДНК, являющиеся сигналами остановки транскрипции, называются:

1) оператором;

2) промотором;

3) регулятором;

4) опероном;

5) терминатором;

6) сайленсером.

7. У прокариот участок ДНК между промотором и терминатором называется

1) геном;

2) оператором;

3) опероном;

4) единицей транскрипции;

5) экзоном;

6) интроном.

8. Группа координированно экспрессирующихся генов прокариот называется

1) промотором;

2) оператором;

3) опероном;

4) единицей транскрипции;

5) экзоном;

6) интроном.

9. Автономно реплицирующиеся генетические структуры бактериальных клеток, которые могут встроиться в геном клетки-хозяина, называются:

1) транспозонами;

2) ретропозонами;

3) ретротранспозонами;

- 4) IS-элементами;
- 5) плазмидами;
- 6) мобильными элементами.

10. Синоним к понятию «конъюгационная плазмида» -

- 1) Eco RI;
- 2) мобилизуемая плазмида;
- 3) R-плазмида;
- 4) Col-плазмида;
- 5) самотрансмиссивная плазмида;
- 6) IS-элемент.

**9 семестр. Раздел «Органическая эволюция - объективный процесс»**

1. Система взглядов, согласно которой всё живое на Земле, в том числе и человека, создал Бог

- а) ламаркизм
- б) трансформизм
- в) креационизм
- г) нейтрализм

2. Выполняя важнейшую функцию в формировании научного мировоззрения, эволюционная теория материалистически решает вопрос

- а) возникновения Вселенной
- б) строения всех форм движения материи
- в) возникновения Солнечной системы
- г) возникновения жизни на Земле и человека

3. Термин «биология» был введён

- а) Аристотелем
- б) Дж. Уотсоном и Ф. Криком
- в) Эмпедоклом

г) Ж.Б. Ламарком и Л.Тревираниусом

д) Э. Геккелем и Ф. Мюллером

е) А.Н. Северцовым и И.И. Шмальгаузенем

4. Дивергенция – это

а) схождение признаков

б) расхождение признаков

в) гомология органов

г) аналогия органов

5. Пищеварительная система млекопитающих имеет одни и те же отделы передний, средний и задний кишечник (ротовая полость, пищевод, желудок, три отдела кишечника, анальное отверстие), но в различной степени выраженности и развития. Это явление относится к

а) гомологии органов

б) конвергенции

в) дивергенции

г) явлению зародышевого сходства

6. Предком домашних голубей является

а) странствующий американский голубь

б) розовый голубь

в) скалистый сизый голубь

г) большой лесной голубь

д) горлица

е) малый лесной голубь

7. На Галапагосских островах и острове Кокос обитает 13 видов вьюрков, различающихся строением клюва, питанием, окраской и занимающие различные экологические ниши. Такое разнообразие объясняется

а) гомологией органов

б) конвергенцией

в) наличием рудиментов



г) наличием атавизмов

д) дивергенцией

8. На океанических островах сильные ветра вызвали эволюцию крыльев насекомых, в результате которой на островах выживали и оставляли плодовитое потомство либо бескрылые формы, либо сильные летуны с мощными крыльями. Этот пример является иллюстрацией явления

а) гомология органов

б) конвергенция

в) зародышевое сходство

г) дивергенцией

д) общности происхождения

9. Конвергенция - это

а) схождение признаков

б) расхождение признаков

в) гомология органов

10. Мозг позвоночных имеет одни и те же отделы передний, мозжечок, продолговатый, промежуточный, средний, но в различной степени выраженности и развития. Это явление относится к

а) гомологии органов

б) конвергенции

в) дивергенции

г) явлению зародышевого сходства

#### **10 семестр. Раздел «Микро и макроэволюция»**

1. В природных условиях значение коэффициента отбора –  $S$ , изменяется в пределах

а)  $0 < S \leq 1$

б)  $0 \leq S < 1$

в)  $0 < S < 1$

г)  $0 \leq S \leq 1$

2. При искусственном отборе значение коэффициента отбора –  $S$ , можно изменять в пределах

а)  $0 < S \leq 1$

б)  $0 \leq S < 1$

в)  $0 < S < 1$

г)  $0 \leq S \leq 1$

3. В человеческих популяциях зиготы, несущие рецессивные аллели по гену гемофилии  $X^hX^h$ , абортируются. Тогда для этого генотипа характерны следующие значения коэффициента отбора и относительной приспособленности

а)  $S=0$   $W=0$

б)  $S=1$   $W=1$

в)  $S=1$   $W=0$

г)  $S=0$   $W=1$

4. Важнейший критерий вида

а) морфологический

б) физиологический

в) биохимический

г) географический

д) генетический

5. В основе филетического видообразования лежит отбор

а) стабилизирующий

б) движущий

в) дизруптивный

г) половой

д) групповой

6. Основное преимущество автополиплоидов перед родоначальными растениями, содержащими один геном - это

а) облегчённое течение мейоза и митоза

б) сочетание в одном генотипе признаков нескольких особей данного вида

в) сочетание в одном генотипе признаков двух видов

г) сглаживание вредных рецессивных мутаций дублирующим набором генов

д) способность образовывать новые автополиплоиды с кратным набором генов

7. Общее число описанных видов живых организмов на Земле составляет

а) 500.000 – 1.000.000

б) 1.000.000 – 2.000.000

в) 2.000.000 – 3.000.000

г) 3.000.000 – 4.000.000

д) 4.000.000 – 5.000.000

8. Автор бинарной номенклатуры

а) Ч. Дарвин

б) Ж.Б. Ламарк

в) Г. де Фриз

г) К. Линней

д) Э. Геккель

9. Границы онтогенеза одноклеточных организмов определяются

а) от рождения до смерти

б) от оплодотворения яйцеклетки до смерти

в) от деления до деления

г) от сборки до внедрения в клетку хозяина

д) от сборки до внедрения в генотип хозяина

е) отделением от материнского организма до смерти

10. Границы онтогенеза многоклеточных организмов, размножающихся половым путём, определяются

а) от рождения до смерти

б) от оплодотворения яйцеклетки до смерти

в) от деления до деления

- г) от сборки до внедрения в клетку хозяина
- д) от сборки до внедрения в генотип хозяина
- е) отделением от материнского организма до смерти

### **5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПКР-8:**

#### **5 семестр. Раздел «Общая экология»**

1. Компоненты и явления неорганической природы, прямо или косвенно воздействующие на живые организмы, называют:

- а) модифицирующими факторами;
- б) абиотическими факторами,
- в) антропогенными факторами;
- г) биотическими факторами.

2. Процесс подготовки растений к перенесению ими морозов заключается в:

- а) прекращении роста;
- б) накоплении сахаров;
- в) синтезе жиров;
- г) денатурации белков.

3. К экологической группе псаммофитов относят:

- а) клен остролистный;
- б) тимофеевку песчаную;
- в) зеленчук желтый;
- г) щитовник мужской.

4. Глубокий снежный покров существенно затрудняет передвижение:

- а) бурых медведей;
- б) лис;
- в) тетеревов;
- г) полёвок.

5. К экологической группе растений-петрофитов, т. е. произрастающих на каменистых почвах, относят:

- а) боярышник колючий;
- б) альпийский мак;
- в) клюкву болотную;
- г) сфагнум дубравный.

6. Организмы, жизнедеятельность и активность, которых зависит от поступления тепла извне, называют:

- а) теплокровными;
- б) эндотермными;
- в) пойкилотермными;
- г) гетеротермными.

7. Проявление химической терморегуляции у животных считают:

- а) образование запасов пигментов;
- б) сужение кожных пор;
- в) усиление ростовых процессов;
- г) усиление выделения  $\text{CO}_2$

8. Фактором, лимитирующим газообмен в воздушной среде является:

- а) сухость воздуха;
- б) величина атмосферного давления;
- в) свет и ночное время суток;
- г) содержание  $\text{CO}_2$  в воздухе.

9. Структуры, в которых задерживается часть отработанного воздуха, образуют:

- а) парабронхи;
- б) мертвое пространство;
- в) воздушный мешок;
- г) трахеолу.

10) Типичным местообитанием гигрофитов считают:

- а) верхние ярусы хвойных лесов;
- б) озёра;
- в) нижние ярусы широколиственных лесов;
- г) прерии.

**6 семестр. Раздел «Социальная экология»**

1. Большая часть жестких ультрафиолетовых лучей задерживается тонким озоновым слоем, который локализован в:

- а) тропосфере;
- б) гидросфере;
- в) стратосфере;
- г) экзосфере.

2. Незамерзание водоёмов в холодное время года – один из признаков:

- а) здорового состояния водоёма;
- б) теплового загрязнения водоёма;
- в) загрязнения водоёма твёрдыми бытовыми отходами;
- г) естественной сукцессии водоёма.

3. Основной причиной постепенного потепления климата является:

- а) изменение естественного радиоактивного фона;
- б) увеличение в атмосфере концентрации диоксида углерода;
- в) истончение озонового слоя в атмосфере;
- г) увеличение концентрации хлорфторуглеродов.

4. Ядовитый туман, образующийся при воздействии солнечного света на смесь выбросов промышленных предприятий и транспорта, называют:

- а) задымлением атмосферы;
- б) белым смогом;
- в) парниковым эффектом;

г) фотохимическим смогом.

5. Особенно сильно подвергаются водной эрозии почвы, расположенные на:

а) плоской поверхности без растительности;

б) плоской поверхности со слабой растительностью;

в) наклонной поверхности, заросшей кустарником;

г) наклонной поверхности, заросшей травой.

6. Противоборство экономических и экологических интересов общества отражает закон:

а) единства и взаимосвязи природной среды;

б) обязательного перехода количественных изменений в коренные качественные;

в) единства и борьбы противоположностей;

г) отрицание отрицания

7. Наиболее распространённый способ промышленной очистки загрязнённого воздуха:

а) редукция;

б) абсорбция;

в) осаждение;

г) выщелачивание

8. Метод очистки воды путем добавления к сточным водам химических реагентов, которые вступают во взаимодействие с загрязнителями:

а) механический;

б) биологический;

в) физико-химический;

г) ионно-обменный.

9. Атмосфера защищает живые организмы, населяющие планету, от воздействия:

а) резких колебаний температуры;

б) умеренного радиоактивного загрязнения;

в) хозяйственной деятельности человека;

г) веществ, обладающих канцерогенными свойствами.

10. Вещество, которое образуется в результате процесса разложения органических веществ растительных и животных остатков, называют:

- а) сапропелем;
- б) сланцами;
- в) мицелием;
- г) гумусом.

### **7 семестр. Раздел «Классическая генетика»**

1. При дигибридном скрещивании гибридов первого поколения в F<sub>2</sub> происходит расщепление по фенотипу:

- 1) 9:3:3:1;
- 2) 3:1;
- 3) 1:2:1;
- 4) 1:1:1:1;
- 5) нет расщепления.

2. При дигибридном скрещивании гомозиготных родительских пар у гибридов первого поколения наблюдается расщепление по фенотипу:

- 1) 9:3:3:1;
- 2) 3:1;
- 3) 1:2:1;
- 4) 1:1:1:1;
- 5) нет расщепления.

3. При каком типе скрещивания и в каком случае идет расщепление по формуле 1:1:1:1?

- 1) во втором поколении при моногибридном, по генотипу;
- 2) во втором поколении при моногибридном, по фенотипу;
- 3) при дигибридном анализирующем, по фенотипу и генотипу;
- 4) во втором поколении при дигибридном, по генотипу;
- 5) во втором поколении при дигибридном, по фенотипу.



4. Полигенное наследование – это:

- 1) наследование, при котором за формирование одного признака отвечают два и более неаллельных гена;
- 2) наследование, при котором за формирование одного признака отвечают два аллеля одного гена;
- 3) наследование, когда один ген контролирует несколько признаков;
- 4) наследование нескольких признаков, контролируемых соответствующими генами;
- 5) наследование одного признака, контролируемого несколькими аллелями одного гена.

5. За развитие окраски и формы семян у гороха отвечают гены, находящиеся в:

- 1) в одной гомологичной паре хромосом;
- 2) в двух гомологичных парах хромосом;
- 3) в трёх гомологичных парах хромосом;
- 4) в четырёх гомологичных парах хромосом;
- 5) в пяти гомологичных парах хромосом.

6. При скрещивании дигетерозиготного растения гороха с желтой окраской и гладкой формой семян (доминантные признаки) с двойной гомозиготой по доминантным признакам в потомстве ожидается в потомстве следующее количество фенотипов:

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4;
- 5) 5.

7. При скрещивании растения фасоли с черной окраской семенной кожуры, желтыми бобами и генотипом AABb с растением, имеющим белую семенную кожуру и зеленую окраску бобов в потомстве ожидается следующее количество фенотипов:

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4;
- 5) 5.

8. При скрещивании гомозиготного растения тыквы с белым шаровидными плодами (доминантные признаки) с растением, имеющим желтые удлинённые плоды в потомстве ожидается следующее количество фенотипов:

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4;
- 5) 5.

9. При скрещивании дигетерозиготного растения томата с красными шаровидными плодами с таким же растением в потомстве ожидается следующее количество фенотипов:

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4;
- 5) 5.

10. При скрещивании дигетерозиготного растения томата с красными шаровидными плодами с таким же растением в потомстве ожидается следующее количество генотипов:

- 1) 2;
- 2) 3;
- 3) 5;
- 4) 8;
- 5) 9.

### **8 семестр. Раздел «Молекулярная генетика»**

1. Сегменты ДНК, способные как целое перемещаться из одного участка генома в другой и содержащие только гены для этого перемещения, фланкированные инвертируемыми повторами, называются:

- 1) транспозонами;
- 2) ретротранспозонами;
- 3) ретропозонами;
- 4) IS-элементами;

5) плазмидами;

6) опероном.

2. Фермент, участвующий в транспозиции IS-элементов и транспозонов бактерий, называется:

1) интегразой;

2) резолвазой;

3) ревертазой;

4) транспозазой;

5) теломеразой;

6) праймазой.

3. Сегменты ДНК, способные как целое перемещаться из одного участка генома в другой и содержащие, кроме генов, необходимых для этого перемещения, другие гены, называются:

1) транспозонами;

2) ретротранспозонами;

3) ретропозонами;

4) IS-элементами;

5) плазмидами;

6) опероном.

4. Под геномом эукариотического организма в настоящее время понимают

1) ДНК ядра;

2) ДНК ядра + ДНК пластид;

3) ДНК ядра + ДНК митохондрий;

4) ДНК ядра + ДНК митохондрий + ДНК пластид;

5) ДНК ядра + вся внехромосомная ДНК;

6) ДНК ядра + ДНК плазмид.

5. Сателлитная ДНК (сатДНК) представлена в геноме эукариот

1) уникальными последовательностями нуклеотидов;

2) высокоповторяющимися последовательностями нуклеотидов;

- 3) умеренно повторяющимися последовательностями нуклеотидов;
- 4) переменнo повторяющимися последовательностями нуклеотидов;
- 5) мигрирующими элементами;
- 6) плазмидами.

6. Интрон-экзонная структура генов эукариот называется

- 1) консервативной;
- 2) коллинеарной;
- 3) дисперсионной;
- 4) мозаичной;
- 5) избыточной;
- 6) вставочной.

7. Внедрившиеся в геном ДНК-копии, синтезированные на разных типах клеточных РНК, как на матрицах, называются

- 1) транспозонами;
- 2) ретротранспозонами;
- 3) ретропозонами;
- 4) мобильными элементами;
- 5) плазмидами;
- 6) ретрогенами.

8. Цитоплазматические генетические элементы наследуются

- 1) по законам Менделя;
- 2) по материнской линии;
- 3) по отцовской линии;
- 4) сцепленно с хромосомными маркерами;
- 5) эпигенетически;
- 6) сцеплено с полом.

9. К генетическим структурам хлоропластов, сходных с генетическими элементами эукариот, относятся

- 1) промоторы;
- 2) терминаторы;
- 3) наличие интронов;
- 4) наличие спейсеров;
- 5) 80S-тип рибосом;
- 6) наличие энхансеров.

10. Синонимом к понятию «денатурация ДНК» является термин

- 1) плавление;
- 2) реассорция;
- 3) ренатурация;
- 4) отжиг;
- 5) гибридизация;
- 6) полимеризация.

**9 семестр. Раздел «Органическая эволюция - объективный процесс»**

1. Диким предком домашней лошади является

- а) кулан
- б) лошадь Пржевальского
- в) тарпан
- г) зебра
- д) мустанг

2. Учёный, независимо от Ч.Дарвина, но несколькими годами позже, открывший закономерности естественного отбора

- а) Ж.Б. Ламарк
- б) Ж. Кювье
- в) А. Уоллес

г) Ж. Бюффон

д) Э. Жоффруа Сент-Илер

3. Диким предком собаки является

а) волк

б) лисица

в) гиеновая собака

г) собака Динго

д) шакал

4. Вершиной эволюции царства растений являются

а) голосеменные

б) мохообразные

в) плаунообразные

г) хвощеобразные

д) папоротникообразные

е) покрытосеменные

ж) бурые водоросли

з) зелёные водоросли

и) красные водоросли

к) лишайники

5. Группа водорослей, представители которой вышли на сушу и дали все группы наземных растений

а) харовые

б) красные

в) бурые

г) зелёные

д) диатомовые

е) сине-зелёные

6. Группа наземных растений с преобладанием гаплоидной фазы над диплоидной

- а) голосеменные
- б) мохообразные
- в) плаунообразные
- г) хвощеобразные
- д) папоротникообразные
- е) покрытосеменные

7. Сине-зелёные водоросли (цианобактерии), вступив в симбиоз с древнейшими одноклеточными организмами, образовали

- а) митохондрию
- б) аппарат Гольджи
- в) хлоропласт
- г) рибосому
- д) клеточный центр
- е) ядро
- ж) эндоплазматический ретикулум

8. Пурпурные водоросли (цианобактерии), вступив в симбиоз с древнейшими одноклеточными организмами, образовали

- а) митохондрию
- б) аппарат Гольджи
- в) хлоропласт
- г) рибосому
- д) клеточный центр
- е) ядро
- ж) эндоплазматический ретикулум

9. Симбиоз двух прокариотических клеток, одна из которых взяла на себя вегетативную функцию, а другая функцию хранения и передачи наследственного материала, привело к возникновению

- а) митохондрии
- б) аппарата Гольджи
- в) хлоропласта
- г) рибосомы
- д) клеточного центра
- е) ядра
- ж) эндоплазматического ретикулума

10. Выход растений на сушу произошёл в

- а) силуре
- б) карбоне
- в) перми
- г) ордовике
- д) кембрии
- е) девоне

#### **10 семестр. Раздел «Микро и макроэволюция»**

1. Естественная запрограммированная смерть, даже при благоприятных условиях и хорошем состоянии организма наступает за счёт действия механизмов

- а) автономизации
- б) специализации
- в) апомиксиса
- г) апоптоза
- д) анаболии
- е) аллопатрии

2. Конвергенция – это

- а) схождение признаков
- б) расхождение признаков



в) гомология органов

г) гомойология органов

3. Дивергенция – это

а) схождение признаков

б) расхождение признаков

в) гомология органов

г) гомойология органов

4. Коалы питаются исключительно листьями эвкалиптов определённых видов и ведут древесный образ жизни, изредка спускаясь на землю. Подобные адаптации возникли в результате

а) аллогенеза

б) арогенеза

в) регресса

г) специализации

5. Какая группа с точки зрения правила Копэ – «о происхождении от неспециализированных предков» более перспективна для дальнейшего филогенеза

а) ленточные черви

б) крысы

в) муравьеды

г) вши

д) жираф

6. Последовательная цепочка эволюции рода лошадь фенакодус → эогиппус → миогиппус → парагиппус → плиогиппус → лошадь пример

а) филетической эволюции

б) дивергенции

в) конвергенции

г) параллелизма

7. Развитие группы внутри одной адаптивной зоны

а) аллогенез

б) арогенез

в) регресс

г) специализация

8. Развитие группы с существенным расширением адаптивной зоны, за счёт морфофизиологической дегенерации

а) аллогенез

б) арогенез

в) регресс

г) специализация

9. Возникновение у предков млекопитающих теплокровности пример

а) аллогенеза

б) арогенеза

в) регресса

г) специализации

10. Возникновение у предков млекопитающих 4-х камерного сердца пример

а) аллогенеза

б) арогенеза

в) регресса

г) специализации

### **Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)**

Оценка	Критерии оценивания
отлично	80-100 % правильных ответов
хорошо	60-79 % правильных ответов
удовлетворительно	40-59% правильных ответов
неудовлетворительно	менее 40% правильных ответов

Оценка	Критерии оценивания
--------	---------------------

#### 5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции УК-1:

##### 7 семестр. Раздел "Классическая генетика"

1. Определите вероятность рождения шестипалых (доминантный признак) детей в семье, где оба родителя гетерозиготны.
2. Альбинизм наследуется у человека как аутосомный рецессивный признак. В семье, где один из супругов альбинос, а другой нормален, родился ребенок альбинос. Какова вероятность рождения следующих детей с данной аномалией?
3. У кур гороховидный гребень (Р) доминирует над простым гребнем (р), а по генам черной (В) и белой (в) окраски наблюдается неполное доминирование: особи с генотипом Вв имеют голубую окраску. Если скрещивать птиц, гетерозиготных по обоим парам генов, то какая доля потомков будет иметь голубую окраску и гороховидный гребень? белую окраску и простой гребень?

##### 8 семестр. Раздел "Молекулярная генетика"

1. Синтетическая РНК получена сополимеризацией смеси УДФ и ЦДФ в молекулярном соотношении 1:4. С какими относительными частотами в этом сополимере будут встречаться различные кодоны?
2. Последовательность аминокислот в полипептидной цепи глн-цис-тир-асн-мет. В результате мутации получена новая последовательность арг-вал-лей-глн-тир. Какая это мутация? Какая последовательность нуклеотидов в и-РНК дикого типа?
3. Исследования показали, что 34% общего числа нуклеотидов и-РНК приходится на гуанин, 18% – на урацил, 28% – на цитозин и 20% – на аденин. Определите процентный состав азотистых оснований участка гена, кодирующего данную и-РНК.
4. Как изменится структура белка, если в кодирующей цепи (+) ДНК – ТААЦАААГААЦАААА между 2-м и 3-м нуклеотидами включить цитозин, между 13-м и 14-м – тимин, а на конце прибавить еще один аденин.
5. В зобной железе быка содержится 29% аденина. Сколько приблизительно (в %) содержится гуанина, цитозина, тимина в этом органе?

#### 5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ПКР-4:

##### 5 семестр. Раздел "Общая биология"

1. Зная правило десяти процентов, рассчитайте, сколько нужно травы, чтобы вырос один орел весом 5 кг (пищевая цепь: трава – заяц – орел). Условно принимайте, что на каждом трофическом уровне всегда поедаются только представители предыдущего уровня.
2. Зная правило десяти процентов, рассчитайте, сколько понадобится фитопланктона чтобы выросла одна щука весом 10 кг (пищевая цепь: фитопланктон – зоопланктон – мелкие рыбы – окунь – щука). Условно принимайте, что на каждом трофическом уровне всегда поедаются только представители предыдущего уровня.

##### 7 семестр. Раздел "Классическая генетика"

1. Серповидноклеточная анемия и талассемия наследуется как два признака с неполным доминированием. Определите вероятность рождения здоровых детей в семье, где один из

родителей гетерозиготен по серповидноклеточной анемии, но нормален по талассемии, а второй гетерозиготен по талассемии, но нормален в отношении серповидноклеточной анемии.

2. Какова вероятность того, что женщина, имеющая с материнской стороны дядю, больного гемофилией, является гетерозиготной носительницей?
3. Мужчина-дальтоник, женится на женщине, не имеющей этого заболевания, родственники которой также были здоровы. Какова вероятность того, что сын унаследует болезнь отца?

## 8 семестр. Раздел "Молекулярная генетика"

1. Структура иРНК: АГЦУУГГГУ. Какие аминокислоты в ней закодированы?
2. Антикодирующая цепь (–) ДНК имеет последовательность нуклеотидов ТГАЦТАЦЦГ. Какие аминокислоты будут в белке?
3. Известна кодирующая цепь (+) ДНК ТГГЦТАЦЦГ. Какие аминокислоты будут в белке?
4. Какие тРНК принимали участие в синтезе участка белка ала-тре-про?
5. У больных серповидноклеточной анемией в 6-ом положении  $\beta$ -цепи молекулы гемоглобина глутаминовая кислота замещена на валин. Какова ДНК человека, больного серповидноклеточной анемией, здорового человека и носителя этого заболевания?

## Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	выставляется студенту за работу, выполненную без ошибок и недочетов
хорошо	выставляется студенту за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более трех недочетов
удовлетворительно	выставляется студенту, если он правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил одну грубую ошибку и два недочета, или при наличии 4-5 недочетов
неудовлетворительно	выставляется студенту, если число ошибок и недочетов в его работе превысило норму (более 2-х ошибок или более 5 недочётов)

## 5.1.6 Типовые задания (оценочное средство - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции УК-1:

### 5 семестр. Раздел "Общая экология"

1. Закон оптимума. Толерантность. Кривая толерантности.
2. Законы минимума и толерантности. Эврибионты и стенобионты.
3. Правило взаимодействия факторов.
4. Закон вариабельности ответных реакций на действие факторов среды у отдельных особей вида.
5. Закон независимого приспособления вида к факторам среды.
6. Закон неоднозначного действия фактора на разные функции.

### 6 семестр. Раздел "Социальная экология"

1. Аридизация земель.

2. Важнейшие природоохранные конвенции и их реализация в современных условиях.
3. Взаимосвязь экологической и демографической проблем.
4. Всемирный банк в решении экологических проблем.
5. Всеобщее экологическое образование как гарант формирования экологического мировоззрения.

#### **7 семестр. Раздел "Классическая генетика"**

1. Изучение ассоциации некоторых неинфекционных заболеваний с группами крови системы АВО.
2. Изучение связи группы крови системы АВО с предрасположенностью к инфекционным заболеваниям.
3. Изучение полиморфизма населения разных населённых пунктов по признаку группы крови по системе АВО.

#### **8 семестр. Раздел "Молекулярная генетика"**

1. Репликон – единица репликации
2. Топология репликации ДНК
3. Системы защиты ДНК

#### **9 семестр. Раздел "Органическая эволюция - объективный процесс"**

1. Биогеографические методы изучения эволюции.
2. Выход животных на сушу.
3. Геохронологическая шкала Земли и эволюция.
4. Гомологичные органы и эволюция.
5. Дарвинизм и креационизм в современном мире.

#### **10 семестр. Раздел "Микро и макроэволюция"**

1. Австралопитеки.
2. Автономизация онтогенеза.
3. Автополиплоидия и эволюция.
4. Аллогенез в примерах
5. Аллопатрическое видообразование в примерах.

#### **5.1.7 Типовые задания (оценочное средство - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции ПКР-4:**

##### **5 семестр. Раздел «Общая экология»**

1. Понятие о биоценозе.
2. Видовая структура биоценоза. Консорции.
3. Пространственная структура биоценоза. Синузии и парацеллы.
4. Экологическая структура биоценоза.
5. Пограничный эффект.
6. Концепция экологической ниши.
7. Механизмы регуляции численности популяций в биоценозах.

##### **6 семестр. Раздел «Социальная экология»**

1. Газовый баланс атмосферы: проблемы и решения.
2. Государственные органы по охране природы в России.
3. Животный мир России: проблемы и решения.
4. Живые организмы – накопители различных элементов.
5. Заповедники России.

##### **7 семестр. Раздел «Классическая генетика»**

1. Генетико-демографическая структура и распространенность врожденных пороков развития у населения.
2. Изучение динамики изменения ряда генетических и экологических показателей населения.
3. Изучение фамильного полиморфизма населения.
4. Установление группы сцепления новой мутации у *Drosophila melanogaster*.
5. Изучение некоторых генетических и экологических показателей популяции *Drosophila melanogaster*.
6. Получение новой линии *Drosophila melanogaster* и ее генетические особенности.
7. Эволюционно-генетические гипотезы долголетия и старения.

#### **8 семестр. Раздел «Молекулярная генетика»**

1. Системы эксцизионной репарации у *E.coli*
2. SOS-репарация
3. Рекомбинантная репарация
4. Mismatch-репарация
5. Репарационные системы млекопитающих
6. Генетическая рекомбинация
7. Хромосомные карты

#### **9 семестр. Раздел «Органическая эволюция - объективный процесс»**

1. Дикие предки домашних животных.
2. Дикие предки культурных растений.
3. Закон зародышевого сходства К.Бэра. Примеры в различных таксонах.
4. Ископаемые переходные формы.
5. Место и роль эволюционного учения в современной биологии. Разделы.

#### **10 семестр. Раздел «Микро и макроэволюция»**

1. Аллополиплоидия и эволюция.
2. Анаболия, девиация и архаллаксис - как формы изменения онтогенеза.
3. Арогенез.
4. Биологический прогресс и его критерии по А.Н. Северцову и И.И. Шмальгаузену.
5. Биотехнический прогресс и его критерии.

#### **Критерии оценивания (оценочное средство - Доклад-презентация)**

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Раскрытие темы. Обоснованность разделения на слайды. Наличие и обоснованность графического оформления (фотографий, схем, рисунков, диаграмм). Грамотность изложения. Наличие интересной дополнительной информации по теме. Единство дизайна всей презентации. Обоснованность применяемого дизайна. Единство стиля включаемых в презентацию рисунков. Применение собственных (авторских) элементов оформления. Обоснованное использование эффектов мультимедиа: графики, анимации, видео, звука.
не зачтено	Грубо нарушено выполнение критериев оценки "зачтено".

#### **5.1.8 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции УК-1:**

## 5 семестр. Раздел «Общая экология»

### Вариант 1

Задание 1. В чем выражается приспособленность цветковых растений к совместному обитанию и перекрестному опылению в лесном сообществе? Укажите не менее трех признаков приспособленности. Ответ поясните.

Задание 2. Одной из форм комменсализма, при которой особи одного вида используют тела (или убежища) особей другого вида в качестве жилища, называют:

- а) нахлебничеством;
- б) квартиранством;
- в) симбиозом;
- г) паразитизмом.

Задание 3. Примером биотических отношений, при которых особи одного вида потребляют остатки пищи особей другого вида, является связь между:

- а) акулой и рыбой-прилипалой;
- б) собакой и лопухом;
- в) рыбой горчаком и двусторчатыми моллюсками;
- г) пчёлами и луговыми растениями.

Задание 4. Назовите четыре основных структурных компонента биогеоценоза, обеспечивающие круговорот веществ в природе, и укажите их функции.

Задание 5. Взаимоотношения, возникающие между особями разных видов со сходными экологическими требованиями, называют:

- а) симбиозом;
- б) нейтрализмом;
- в) конкуренцией;
- г) аменсализмом.

## 6 семестр. Раздел «Социальная экология»

### Вариант 1

Задание 1. Какие факторы влияют на самоочищение водоема?

Задание 2. Водопользование с изъятием воды из источника – это:

- а) рыбопользование;
- б) водопотребление;
- в) водопользование;
- г) гидроэнергопользование.

Задание 3. Нефть нерастворима в воде и слаботоксична. Почему же загрязнение вод нефтепродуктами считается одним из самых опасных?

Задание 4. В чем преимущество замкнутых технологий по сравнению с самыми совершенными очистными сооружениями?

Задание 5. Сплав деревьев по рекам экономически очень выгоден (не надо строить дороги, тратить топливо на транспортировку). Объясните, почему экологи против такой транспортировки, особенно, если деревья не связаны в плоты, а сплавляются поодиночке?

## **7 семестр. Раздел «Классическая генетика»**

### **Вариант 1**

1. В чем разница между понятиями «клеточный цикл» и «митоз»?
2. Какие условия необходимы для осуществления расщепления 3:1?
3. От скрещивания красноглазых длиннокрылых дрозофил получено следующее потомство: самок – 154 красноглазых длиннокрылых и 48 красноглазых с зачаточными крыльями; самцов – 98 красноглазых длиннокрылых, 25 красноглазых с зачаточными крыльями, 32 белоглазых с зачаточными крыльями и 95 белоглазых длиннокрылых. Как наследуются признаки?
4. Как отличить наследование, сцепленное с полом от голандрического наследования.
5. От чего зависит различное расщепление по фенотипу в случае комплементарности?
6. В выборке, состоящей из 1000 растений ржи, 90 растений оказались альбиносами. Каково количество гетерозиготных растений в этой выборке?
7. Чем отличается наследование соматических мутаций от наследования генеративных мутаций?

## **8 семестр. Раздел «Молекулярная генетика»**

### **Вариант 1**

1. Размножение вирусов. Литический путь.
2. Какие имеет преимущества эукариотическая интрон-экзонная структура генов перед оперонной организацией генов прокариот?
3. Репликация ДНК у *Escherichia coli*.
4. Если (–)ДНК имеет последовательность нуклеотидов – ТГАЦТАЦЦГГАГГУГАУГ, то какие аминокислоты будут в белке.
5. Молекула и-РНК содержит 21% гуаниловых нуклеотидов, сколько цитидиловых нуклеотидов содержится в кодирующей цепи участка ДНК?
6. Фрагмент цепи иРНК имеет следующую последовательность: ГГГУГГУАУЦЦААЦУГУ. Определите, последовательность нуклеотидов на ДНК, антикодоны тРНК, и последовательность аминокислот соответствующая фрагменту гена ДНК.

## **10 семестр. Раздел «Микро и макроэволюция»**



## **Вариант I**

1. Автор первой теории эволюции:

- а) Кювье
- б) Бюффон
- в) Линней
- г) Дарвин
- д) Ламарк
- е) Уоллес

2. Выберите 3 положения теории естественного отбора Ч. Дарвина:

- а) Организмы способны к неограниченному размножению
- б) Организмы имеют внутреннее стремление к прогрессу
- в) Организмы изначально целесообразно реагируют на изменения окружающей среды
- г) Результаты прямого приспособления организмов к среде наследуются
- д) Организмам свойственна изменчивость признаков и свойств
- е) Некоторые изменения наследуются в борьбе за существование

3. Примерами рудиментов являются:

- а) задние конечности удава
- б) крылья киви
- в) кости таза горбатого кита
- г) копчик человека
- д) киль пингвина Адели
- е) многососковость человека
- ж) шерсть человека
- з) третье веко человека
- и) трёхпалость лошади
- к) мышца,двигающая уши человека

л) слепая кишка человека

м) хвост человека

4. Дивергенция - это

а) схождение признаков

б) расхождение признаков

в) гомология органов

5. Развитие группы с существенным расширением адаптивной зоны, это -

а) аллогенез

б) арогенез

в) специализация

6. Предком домашних голубей является:

а) странствующий американский голубь

б) розовый голубь

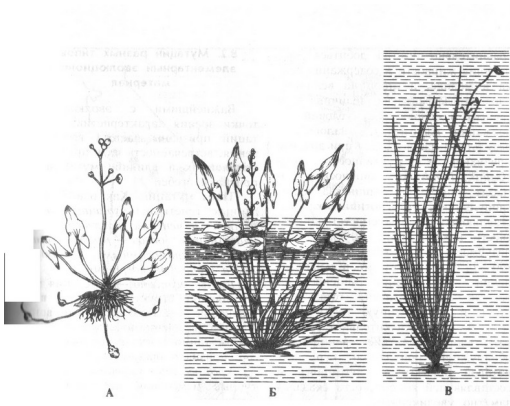
в) скалистый сизый голубь

г) большой лесной голубь

д) горлица

е) малый лесной голубь

7. На рисунке стрелолист обыкновенный (*Sagittaria sagittifolia*) на суше (А) и в воде (Б и В).  
Изменчивость морфологии растения – результат действия:



а) мутационной изменчивости

б) комбинативной изменчивости

в) модификационной изменчивости

8. Выберите два важнейших критерия жизни

- а) обмен веществ
- б) дискретность
- в) системность
- г) изменчивость
- д) размножение
- е) движение
- ж) раздражимость
- з) возбудимость
- и) наследственность

9. Назовите группы наземных растений, оплодотворение которых не зависит от капельно-жидкой воды

- а) голосеменные
- б) мохообразные
- в) плаунообразные
- г) хвощеобразные
- д) папоротникообразные
- е) покрытосеменные

10. К популяционно-видовому уровню организации живой материи относятся:

- а) М.С.Горбачёв
- б) орангутанг
- в) т-РНК
- г) хлоропласт
- д) нейрон
- е) бедренная кость
- ж) белая акула
- з) флоэма

11. К реликтам относятся:

- а) семенные папоротники
- б) латимерия
- в) археоптерикс
- г) эвглена зелёная
- д) мечехвост
- е) гаттерия
- ж) метасеквойя
- з) ихтиостега
- и) австралопитек
- к) зверозубые ящеры – терапсиды
- л) гинкго
- м) псилофиты

12. Значительно большее видовое богатство наблюдается на

- а) материковых островах
- б) океанических островах

13. Выберите из списка аналогичные органы:

- а) конечность кита – конечность крота
- б) форма тела дельфина – форма тела акулы
- в) глаз человека – глаз осьминога
- г) меч рыбы-меч – бивень нарвала
- д) лёгкие двоякодышащей рыбы – лёгкие озёрной лягушки
- е) плавники латимерии – ноги кавказского тритона
- ж) крылья колибри – крылья бражника
- з) лёгкие кистепёрых рыб – лёгкие человека
- и) роющая конечность крота – роющая конечность медведки

к) колючки барбариса – шипы розы

14. Среди всех типов хромосомных мутаций, только этот тип мутаций ведёт к наращиванию объёма генетического материала и является наиважнейшим в эволюции живых организмов:

- а) дифишенси
- б) делеции
- в) дупликации
- г) инверсии
- д) транслокации
- е) транспозиции

15. В цветущем саду на рыльце пестика вишни попадает огромное количество пыльцы других видов, но прорастает только пыльца своего вида. Механизм узнавания определяется молекулярным взаимодействием по типу "Ключ-замок". Этот пример относится к следующему типу изоляции:

- а) географическая
- б) экологическая
- в) временная
- г) этологическая
- д) механическая
- е) изоляция гамет
- ж) несовместимость
- з) нежизнеспособность гибридов
- и) стерильность гибридов

16. Согласно синтетической теории эволюции важнейшее значение в естественном отборе имеет:

- а) репродуктивный успех организма
- б) общий уровень адаптированности организма

17. Мухи жерлянки, сами по себе беззащитные, подражают своей окраской, формой тела и жужжанием осам. Этот пример относится к

- а) бейтсовской мимикрии
- б) мюллеровской мимикрии

в) автомимикрии

18. Важнейшим критерием вида является:

а) морфологический

б) физиологический

в) биохимический

г) географический

д) генетический

19. Образование нового вида лошадиных плиогиппуса из парагиппуса при переходе из леса на равнину пример:

а) гибридогенного видообразования

б) дивергентного видообразования

в) филетического видообразования

20. Выберите биологически прогрессивные классы п/типа Позвоночные:

а) круглоротые

б) хрящевые рыбы

в) костные рыбы

г) амфибии

д) рептилии

е) птицы

ж) млекопитающие

### **5.1.9 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции ПКР-4:**

#### **5 семестр. Раздел «Общая экология»**

##### **Вариант 1**

Задание 1. Что произойдет в биоценозе смешанного леса, если из него исчезнут все виды насекомых?

Задание 2. Чем можно объяснить размещение на одном растении нескольких экологических ниш?

Задание 3. Примером биотических отношений, которые определяют как паразитические, является связь между:

- а) майским жуком;
- б) акулой и рыбой-прилипалой;
- в) аскаридой и человеком;
- г) муравьями и тлём.

Задание 4. В основе распространенного типа связей между особями разных видов лежат отношения, связанные с:

- а) защитой потомства;
- б) расселением;
- в) потреблением пищи;
- г) территорией.

Задание 5. Почему вредители обитают больше на старых, больных деревьях сосны?

## **6 семестр. Раздел «Социальная экология»**

### **Вариант 1**

Задание 1. Каковы основные факторы истощения водных ресурсов?

Задание 2. Проект осушения болот Западной Сибири можно считать экологически опасным в глобальном масштабе по следующим причинам:

- а) резко уменьшится влажность воздуха;
- б) нарушится микроклимат в регионе;
- в) большие площади земель будут лишены воды;
- г) масштабное выделение метана приведет к резкому повышению температуры планеты.

Задание 3. Почему в настоящее время так остро стоит проблема охраны малых рек?

Задание 4. Волжской водой пользуется 42% населения России. Почему снижается качество воды в Волге? Почему гибнет в Волге стадо осетровых рыб?

Задание 5. При аварии часть нефтепродуктов попало в водоем, они покрыли тонкой пленкой всю поверхность водного зеркала. Какие животные погибнут в водоеме, какие выживут?

## **7 семестр. Раздел «Классическая генетика»**

## Вариант 1

1. Объясните, почему количество хромосом в диплоидной клетке всегда представлено четным числом.
2. Как определить, доминантен или рецессивен признак?
3. Каковы возможные причины первичного и вторичного нерасхождения X-хромосом, и к каким последствиям оно приводит у дрозофилы и человека?
4. Чем отличается эпистаз от обычного доминирования?
5. Самку дрозофилы, гетерозиготную по рецессивным аллелям темной окраски тела и миниатюрных крыльев, скрестили с самцом, имевшим темное тело и миниатюрные крылья. От скрещивания получено 249 мух с темным телом и нормальными крыльями, 20 мух с нормальной окраской тела и нормальными крыльями, 15 мух с темным телом и миниатюрными крыльями, 216 мух с нормальной окраской тела и миниатюрными крыльями.
6. Частота аллеля гемофилии в популяции равна 0,0001. Во сколько чаще в этой популяции гемофилики среди мужчин встречаются чаще, чем среди женщин?
7. Какие факторы среды могут активизировать процесс мутаций и почему?

## 8 семестр. Раздел «Молекулярная генетика»

### Вариант 1

1. Происхождение вирусов и их роль в эволюции.
2. Происхождение ДНК органелл.
3. Обратная транскрипция.
4. Тгр-оперон. Аттенуация.
5. В гемоглобине серповидных эритроцитов в 6-ом положении  $\beta$ -глобиновой цепи вместо глутаминовой кислоты (присутствующей в нормальном гемоглобине А) обнаружен валин. Какое изменение, произошедшее в кодоне для глутаминовой кислоты, привело к ее замене на валин?
6. Фрагмент кодирующей цепи ДНК содержит 6000 нуклеотидов, интроны в ней составляют 40%. Определите количество нуклеотидов в зрелой молекуле и-РНК.

## Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольная работа)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	выполненные контрольные задания содержательно полностью соответствуют поставленным вопросам. Приведенная информация проанализирована, переработана, рассмотрены и приведены различные точки зрения специалистов по данным вопросам.
хорошо	выполненные контрольные задания содержательно соответствуют поставленным вопросам. Приведенная в них информация верная, но она студентом заимствована из источника без проведения анализа содержания.
удовлетворительно	выполненные контрольные задания в целом содержательно соответствуют поставленным вопросам. Приведенная в них информация представлена с ошибками.
неудовлетворительно	выполненные контрольные задания содержательно не соответствуют поставленным вопросам. Приведенная в них информация представлена с



Оценка	Критерии оценивания
	ошибками.

### **5.1.10 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции УК-1:**

Дайте определение терминам и понятиям (терминологический диктант):

#### **5 семестр. Раздел «Общая экология»**

Экология, синэкология, демэкология, аутэкология, условия существования, экологический фактор, толерантность, экологическая валентность, зона угнетения, зона оптимума, диапазон устойчивости, эврибионты, стенобионты, лимитирующий фактор, фоновые факторы, ведущие факторы, закон толерантности.

#### **6 семестр. Раздел «Социальная экология»**

Социальная экология, природопользование, биосоциальный вид, альтруизм, расы человека, конституция человека, потребности, адаптивность, механизм адаптации, адаптивный тип, степень адаптированности, социально – трудовой потенциал, здоровье, среда человека, квазиприрода, артеприрода, жизненная среда. Демография, депопуляция, численность и плотность населения, прирост населения, возрастная пирамида, рождаемость, смертность, средняя продолжительность жизни, брачность, репродуктивное поведение, самосохранительное поведение, миграция, демографический взрыв, демографический переход.

#### **7 семестр. Раздел «Классическая генетика»**

Аллель, аутосомы, аэотистые основания, аутосомно-доминантное наследование, аутосомно-рецессивное наследование, ген, генетический маркер, геном, генотип, фенотип, гетерозигота, гомозигота, делеция, дефишенси, интрон, экзон, локус, мутация, нуклеотид, хромосома, экспрессия гена, зигота.

#### **8 семестр. Раздел «Молекулярная генетика»**

Вирус, вирион, вириод, реовирус, провирус, ретровирус, ретроидный вирус, бактериофаг, оболочный вирус, виральный геном, капсид, капсомеры, полярность РНК, вирулентный вирус, умеренный вирус, лизогения, вилогения, персистентная инфекция, латентная инфекция.

#### **9 семестр. Раздел «Органическая эволюция - объективный процесс»**

##### **Тема 1. «Место теории эволюции в системе биологических наук. История развития эволюционных идей»**

Креационизм; макроэволюция; микроэволюция; общая филогенетика; трансформизм; частная филогенетика; эволюция; катастрофизм; древо жизни.

##### **Тема 2. «Учение Дарвина. Этапы развития эволюционной теории»**

Борьба за существование внутривидовая; борьба за существование косвенная; борьба за существование межвидовая; изменчивость комбинативная; изменчивость модификационная; изменчивость мутационная; изменчивость онтогенетическая; мутационизм; синтетическая теория эволюции, неолamarкизм.

## **10 семестр. Раздел «Микро и макроэволюция»**

### **Тема 1. «Популяция – элементарная единица эволюции. Мутации»**

Гетерогенность популяции; минимальная численность; панмиксия; популяционный ареал; популяция; репродукционный ареал; трофический ареал; эффективная численность.

### **Тема 2. «Элементарные факторы эволюции»**

Волны жизни; гомозиготизация; дрейф генов; изоляция; мутагенез; поток генов; рекомбинация; элементарное эволюционное явление.

### **Тема 3. «Естественный отбор – движущая и направляющая сила эволюции»**

Гетерогенность особей; групповой отбор; дарвиновская концепция отбора; движущий отбор; дизруптивный отбор; диморфизм половой; коэффициент отбора генотипа; относительная приспособленность генотипа; половой отбор; популяционно-генетическая концепция отбора; прогрессия размножения; стабилизирующий отбор; элиминация.

### **Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)**

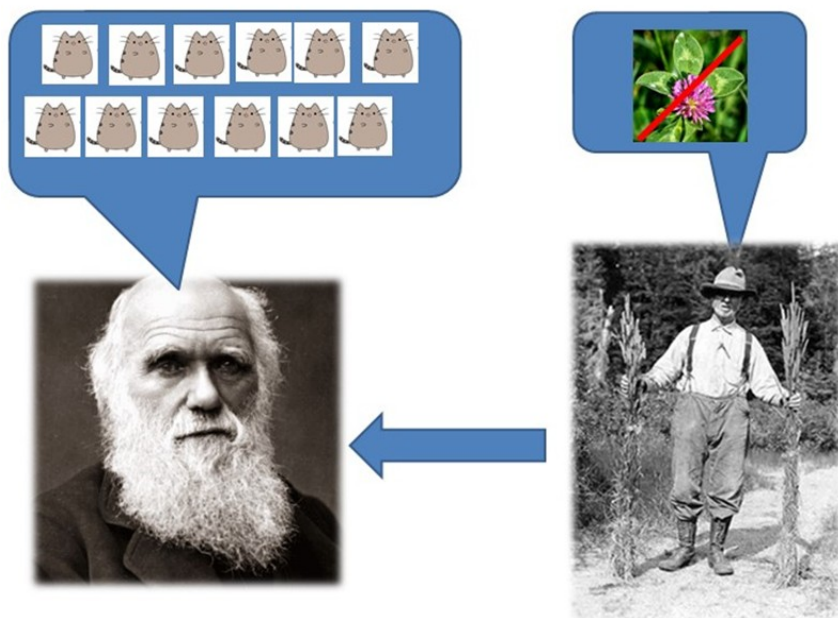
Оценка	Критерии оценивания
отлично	80-100 % правильных ответов
хорошо	60-79 % правильных ответов
удовлетворительно	40-59% правильных ответов
неудовлетворительно	менее 40% правильных ответов

### **5.1.11 Типовые задания (оценочное средство - Кейс-задача) для оценки сформированности компетенции УК-1:**

#### **5 семестр. Раздел "Общая экология"**

##### **Кейс-задача 1**

Однажды к великому натуралисту Ч. Дарвину пришла делегация окрестных фермеров за разъяснением, почему у них падают урожаи клевера. Прежде чем дать ответ, великий учёный сам провел массу опытов и только после длительных наблюдений дал совет фермерам. Проанализируйте информацию, приведённую на рисунке и предположите, какой совет дал Ч. Дарвин фермерам.



### Критерии оценивания (оценочное средство - Кейс-задача)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Приведенная информация проанализирована и переработана, кейс-задача решена.
не зачтено	Кейс-задача не решена.

### 5.1.12 Типовые задания (оценочное средство - Коллоквиум) для оценки сформированности компетенции ПКР-4:

#### 5 семестр. Раздел «Общая экология»

#### Закономерности действия факторов среды на организм.

1. Понятие экологии. Предмет, методы, задачи науки.
2. Классификация экологических факторов.
3. Закон оптимума. Толерантность. Кривая толерантности.
4. Законы минимума и толерантности. Эврибионты и стенобионты.
5. Правило взаимодействия факторов.
6. Закон вариабельности ответных реакций на действие факторов среды у отдельных особей вида.
7. Закон независимого приспособления вида к факторам среды.
8. Закон неоднозначного действия фактора на разные функции.

#### 6 семестр. Раздел «Социальная экология»

**Социальная экология и природопользование как наука. Человек – биосоциальный вид.**

1. Понятие социальной экологии и природопользования. Предмет, цели, задачи науки. Компоненты, составляющие феномен социальной экологии.
2. Особенности человека как биосоциального вида.
3. Свойства человека, используемые в социально-экологических исследованиях.

#### **Порядок обращения с отходами**

1. Виды отходов.
2. Законодательство в сфере обращения с отходами.
3. Транспортирование отходов. Полигоны для твердых бытовых отходов.
4. Обращение с токсичными промышленными и радиоактивными отходами.
5. Переработка и утилизация твердых бытовых отходов.

#### **7 семестр. Раздел «Классическая генетика»**

##### **Тема 1. Цитологические основы наследственности**

1. Морфология эукариотических хромосом. Понятие кариотипа
2. Упаковка ДНК в хромосомах
3. Особенности поличенных хромосом
4. Организация генетического материала у прокариот
5. Химический состав и строение молекулы ДНК
6. Митоз. Биологическое значение митоза
7. Мейоз. Биологическое значение мейоза

#### **8 семестр. Раздел «Молекулярная генетика»**

##### **Тема 1. ДНК Генетическая роль ДНК. Репликация и репарация**

1. Первичная структура ДНК
2. Вторичная структура ДНК
3. Доказательство полуконсервативной репликации ДНК (опыт М. Мезельсона и Ф. Сталя)
4. Энзимология репликации
5. Репликация у прокариот
6. Репликация ДНК у эукариот
7. Обратная транскрипция
8. Виды повреждений ДНК
9. Фотореактивация
10. Эксцизионная репарация
11. Пострепликативная репарация
12. SOS – репарация
13. Репарация ошибок репликации
14. Основные доказательства генетической роли ДНК
15. Компактизация ДНК и структура хроматина
16. Основные функции ДНК.

#### **9 семестр. Раздел «Органическая эволюция - объективный процесс»**

##### **Тема 1. « Место теории эволюции в системе биологических наук. История развития эволюционных идей»**

1. Место теории эволюции в системе биологических наук;
2. Основные разделы теории эволюции;
3. Эволюционные идеи в древнем мире;

4. Эволюционные взгляды в Средневековье и в эпоху Возрождения;
5. Развитие эволюционных взглядов в XVII – начале XIX вв;
6. Эволюционная теория Ж.Б. Ламарка;
7. Краткая биография Ч. Дарвина;
8. Кругосветное путешествие Ч.Дарвина на корабле Бигль, противоречия его наблюдений с системой креационизма.

## **10 семестр. Раздел «Микро и макроэволюция»**

### **Тема 1. «Популяция – элементарная единица эволюции. Мутации»**

1. Главная особенность изучения микроэволюции;
2. Понятие «популяция»;
3. Популяционный ареал;
4. Численность особей в популяции и её изменение;
5. Половой состав популяции;
6. Возрастной состав популяции;
7. Генетическая гетерогенность популяций;
8. Популяция – элементарная единица эволюции;
9. Изменчивость – свойство органической природы;
10. Классификация мутаций;
11. Частота возникновения мутаций. Встречаемость мутаций в природных популяциях;
12. Внутрипопуляционный полиморфизм;
13. Гомологическая изменчивость.

### **Критерии оценивания (оценочное средство - Коллоквиум)**

Оценка	Критерии оценивания
отлично	студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с ситуационными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.
хорошо	студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при анализе информации.
удовлетворительно	студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении анализа информации.
неудовлетворительно	выставляется студенту, в ответе которого обнаружились существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и / или неумение использовать полученные знания.

### 5.1.13 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ПКР-4:

#### 5 семестр. Раздел "Общая экология"

*Сравнение анатомических особенностей растений в связи с условиями жизни*

1. Приготовьте поперечный срез центральной части листа рдеста курчавого (*гидатофита*), рассмотрите под микроскопом и зарисуйте, пользуясь препаратом.
2. Рассмотрите гербарные экземпляры растений болот (*гелофитов*): брусника, багульник, клюква, вереск. Произрастание в условиях низких температур, повышенной увлажненности и слабой аэрации почвы привели к изменению их анатомической структуры. Приготовьте поперечный срез вереска и рассмотрите под микроскопом.
3. Приготовьте поперечный срез краевой части листа алоэ, рассмотрите под микроскопом и зарисуйте, используя препарат.
4. Рассмотрите гербарные экземпляры склерофитов и отметьте их морфологические особенности.
5. Сделайте вывод об анатомических особенностях растений с связи с условиями жизни.

#### 6 семестр. Раздел "Социальная экология"

*Практическое задание 3*

*ООПТ и охраняемые виды животных и растений Нижегородской области.*

1. Используя приложения Красной книги Нижегородской области, укажите общее количество охраняемых видов позвоночных и беспозвоночных, число видов каждого класса животных.
2. Укажите животных, занесенных в Красную книгу Нижегородской области, обитающие в заказниках и заповеднике области. Оформите таблицы.
3. Укажите из перечня растений общее число видов, занесенных в Красную книгу Нижегородской области, а также количество видов по семействам. Выпишите виды растений, встречающиеся в Пустынском заказнике.
4. Запишите общее число видов грибов, лишайников, водорослей, занесенных в областную красную книгу.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Практическое задание)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	выставляется студенту за работу, выполненную без ошибок и недочетов
хорошо	выставляется студенту за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более трех недочетов

Оценка	Критерии оценивания
удовлетворительно	выставляется студенту, если он правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил одну грубую ошибку и два недочета, или при наличии 4-5 недочетов
неудовлетворительно	выставляется студенту, если число ошибок и недочетов в его работе превысило норму (более 2-х ошибок или более 5 недочётов)

#### **5.1.14 Типовые задания (оценочное средство - Проект) для оценки сформированности компетенции ПКР-8:**

##### **Семестр 5. Раздел «Общая биология»**

##### **Проект «Экологический портрет вида»**

1. Систематика вида.
2. Биологическая характеристика.
3. Отношение организма к факторам среды (температуре, влажности, свету, орографическим и эдафическим факторам.)
4. Закон толерантности. Кривая толерантности. Эврибионты и стенобионты.
5. Среда жизни и адаптации к ней организмов.
6. Адаптивные ритмы (суточные, годовые, лунные, приливо-отливные).
7. Жизненные формы организмов (для растений по Раункиеру и Серебрякову; для животных по Кашкарову и Формозову).
8. Характеристика популяции, классификация.
9. Структура популяции (половая, возрастная, этологическая, пространственная, экологическая).
10. Демографические показатели популяции (рождаемость, смертность, кривая смертности).
11. Динамика популяции (кривые роста, тип стратегии популяции, типы колебания численности).
12. Биоценоз, видовая и пространственная характеристики. Экологические ниши.
13. Биотические связи организмов (примеры).
14. Структура экосистем, место организма в экосистемах.
15. Цепи питания.
16. Экологические пирамиды (чисел, биомассы, энергии).
17. Динамика экосистем (циклические и поступательные изменения).
18. Биосфера. Круговороты веществ и участие в них организмов.
19. Значение в природе и жизни человека.
20. Литература.

##### **10 семестр. Раздел «Микро и макроэволюция»**

##### **Проект «Оценка биологической прогрессивности таксона»**

Определите степень биологической прогрессивности исследуемого таксона (любой на выбор, например отряд жёсткокрылые, семейство беличьи, семейство лилейные, род суслики и т.д.) по следующим критериям:

1. Численность группы;

2. Таксономическое разнообразие (число, список и филогенетические связи подчинённых таксонов);
3. Распространение в биосфере (ареал, особенности распределения);
4. Освоение различных сред жизни;
5. Освоение различных способов питания;
6. Морфологическое разнообразие;
7. Роль в экосистемах планеты (участие в переносе вещества и энергии в биосфере).

### Критерии оценивания (оценочное средство - Проект)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	проект содержит полную информацию согласно предлагаемому плану. Приведенная информация проанализирована, переработана, рассмотрены и приведены различные точки зрения специалистов по данным вопросам.
хорошо	выполненный проект содержательно соответствует поставленным вопросам. Приведенная в них информация верная, но она студентом заимствована из источника без проведения анализа содержания.
удовлетворительно	выполненный проект в целом содержательно соответствует поставленным вопросам. Приведенная в них информация представлена с ошибками.
неудовлетворительно	выполненный проект содержательно не соответствует поставленным вопросам. Приведенная в них информация представлена с ошибками.

## 5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
<u>Знания</u>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
<u>Умения</u>	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
<u>Навыки</u>	При решении	Имеется	Продemonстрированы	Продemonстрированы



	стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
--	---	---	--	---

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».

### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

#### 5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-1

##### 5 семестр

1. Экология как наука. Предмет, задачи, методы исследования. Структура современной экологии.
2. История становления экологии.
3. Понятие об экологических факторах. Закономерности их действия на организм.
4. Влияние температуры на разные стороны жизнедеятельности организмов. Адаптации организмов к температуре.
5. Биологическое действие солнечного света на живые организмы.
6. Роль влажности в жизни наземных организмов. Адаптации к неблагоприятному режиму влажности.
7. Влияние температуры на жизнедеятельность пойкилотермных организмов
8. Терморегуляция у гомойотермных животных
9. Водно–солевой обмен у живых организмов
10. Водный и солевой обмен организмов сухих и аридных зон
11. Адаптации живых организмов к газообмену в водной среде
12. Газообмен в воздушной среде
13. Специфика водной среды обитания и адаптации к ней гидробионтов.
14. Почва как среда обитания и адаптации к ней почвенных организмов.
15. Живые организмы как среда обитания. Основные экологические адаптации внутренних паразитов.
16. Особенности наземно-воздушной среды жизни. Адаптации наземных обитателей к комплексу факторов в этой среде.

##### 6 семестр

1. Социальная экология и природопользование как наука.

2. Человек – биосоциальный вид.
3. Основные этапы истории взаимоотношений человека и природы.
4. Среда человека. Компоненты среды человека по Н.Ф. Реймерсу и по Л.В. Максимовой.
5. Демографические характеристики человека. Демографическое поведение.
6. Демографический взрыв.
7. Современное демографическое положение России и Нижегородской области.
8. Противоречия в развитии биосферы и человечества.
9. Экологические кризисы в истории человечества.
10. Загрязнение природной среды. Виды загрязнения. Загрязнение экологических систем по Г.В. Стадницкому и А.И. Родионову.
11. Влияние загрязнения на человека.
12. Природные ресурсы, их классификация. Ресурсный цикл. Природно–ресурсный потенциал. Альтернативные источники энергии.
13. Природопользование. Принципы рационального природопользования. Основные направления рационального природопользования.
14. Взаимосвязи в природе и обществе. Диалектические законы в социальной экологии.
15. Социоприродные законы. Законы Б. Коммонера.
16. Строение и роль атмосферы. Загрязнение атмосферы.

## **7 семестр**

1. Генетика и ее место в системе естественных наук. Методы генетических исследований
2. Моногибридное скрещивание. I и II законы Менделя, их цитологические основы
3. Неполное доминирование
4. Плейотропное действие гена.
5. Пенетрантность и экспрессивность гена
6. Анализирующее скрещивание
7. Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков
8. Множественный аллелизм. Наследование групп крови системы АВО
9. Комплементарное взаимодействие генов
10. Эпистатическое взаимодействие генов
11. Полимерное взаимодействие генов
12. Строение хромосом. Структура хроматина. Кариотип
13. Митоз, его биологическое значение
14. Мейоз, его биологическое значение
15. Генетический контроль клеточного цикла.
16. Основные положения хромосомной теории наследственности.

## **8 семестр**

1. Первичная структура молекулы ДНК
2. Вторичная структура молекулы ДНК
3. Компактизация ДНК и структура хроматина
4. Компактизация ДНК у прокариот
5. Основные доказательства молекулярной основы наследственности
6. Полуконсервативная репликация ДНК. Опыт М. Мезельсона и Ф. Сталя
7. Энзимология репликации
8. Основные виды повреждений ДНК
9. Репарация ДНК, ее основные виды
10. Пострепликативная репарация
11. Основные виды повреждений ДНК
12. Фотореактивация

- 13.Эксцизионная репарация
- 14.Mismatch - репарация
- 15.Синтез белка. Основные стадии трансляции
- 16.Основные свойства генетического кода

## **9 семестр**

1. Место теории эволюции в системе биологических наук. Мировоззренческие проблемы, решаемые теорией эволюции.
2. Основные разделы эволюционной теории. Представления о развитии живой природы в Древнем мире (Индия, Китай, Древняя Греция: Гераклid, Эмпедокл, Аристотель).
3. Креационизм Средневековья. Катастрофизм Ж. Кювье. Трансформизм Ж. Бюффона. Учение Ж.Б. Ламарка.
4. Краткая биография Ч. Дарвина и история выхода в свет его книги «Происхождение видов».
5. Происхождение домашних животных и культурных растений. Бессознательный и методический отбор.
6. Положения теории естественного отбора Ч. Дарвина.
7. Основные критерии живого. Пять аксиом теоретической биологии Б.М. Медникова.
8. Уровни организации живой материи.

## **10 семестр**

1. Популяция – элементарная единица эволюции. Определение популяции; популяционный ареал; численность особей в популяции.
2. Возрастной и половой состав популяции. Генетическая гетерогенность популяции.
3. Классификация явлений изменчивости живой природы. Типы мутаций.
4. Мутагенез – поставщик элементарного эволюционного материала.
5. Рекомбинация – элементарный фактор эволюции. Три механизма наследственной комбинаторики.
6. Популяционные волны – элементарный фактор эволюции. Классификация популяционных волн, значение в эволюционном процессе.
7. Изоляция – элементарный фактор эволюции. Классификация явлений изоляции, значение в эволюционном процессе.
8. Предпосылки естественного отбора.
9. Определение понятия «естественный отбор». Объект отбора и сфера его действия. Дарвиновская и популяционно-генетическая концепции отбора.
- 10.Примеры действия естественного отбора. Ведущая роль естественного отбора в возникновении новых признаков.
- 11.Элементарные формы естественного отбора: стабилизирующий, движущий и дизруптивный.
- 12.Половой отбор.
- 13.Групповая форма естественного отбора.
- 14.Примеры адаптаций: средства пассивной защиты, покровительственная и предостерегающая окраска.
- 15.Примеры адаптаций: бейтсовская, мюллеровская мимикрия и автомимикрия.
- 16.Примеры сложных адаптаций: насекомоядность растений.
- 17.Примеры сложных адаптаций: строение органа зрения.
- 18.Физиологические адаптации.
- 19.Классификация адаптаций: по пути происхождения, масштабу, уровням организации живой материи и изменению уровня организации.

## **5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПКР-4**

## 5 семестр

1. Принципы экологической классификации организмов. Жизненные формы растений.
2. Проблемы экологических классификаций. Жизненные формы животных.
3. Общая характеристика адаптивных ритмов.
4. Явление фотопериодизма у растений и животных.
5. Понятие популяции в экологии. Классификация популяций.
6. Структура популяций. Половая и возрастная структура популяции.
7. Пространственная и генетическая структура популяции.
8. Этологическая структура популяции.
9. Основные демографические признаки популяций.
10. Динамика численности популяций. Кривые роста.
11. Концепции к - и г – стратегии жизненных циклов. Типы динамики численности популяций.
12. Гомеостаз популяций. Механизмы популяционного гомеостаза.
13. Понятие биоценоза. Видовая структура биоценозов. Консорции.
14. Пространственная и экологическая структуры биоценоза. Концепция экологической ниши.
15. Основные типы биотических связей, специфика их проявления в межвидовых и внутривидовых отношениях.
16. Взаимовредные биотические отношения организмов. Значение биотических взаимоотношений в регуляции численности видов. Модель Лотки-Вольтерра.
17. Характеристика основных взаимопользных отношений и полезно – нейтральных отношений организмов.

## 6 семестр

1. Кислотные осадки. Смог.
2. Разрушение озонового слоя.
3. Парниковый эффект.
4. Ионизирующее излучение. Радиоактивное, электромагнитное, шумовое загрязнение.
5. Меры по охране атмосферы.
6. Гидросфера. Роль воды. Распределение воды в природе.
7. Использование водных ресурсов. Проблема дефицита пресной воды.
8. Загрязнение вод.
9. Меры по очистке и охране вод.
10. Роль почвы. Современное состояние почв.
11. Эрозия почвы. Меры по защите почв от эрозии.
12. Засоление, заболачивание почв, опустынивание.
13. Загрязнение почв.
14. Порядок обращения с отходами
15. Недр – проблемы добычи и использования полезных ископаемых
16. Методы рационального использования и охраны недр.

## 7 семестр

1. Наследование, сцепленное с полом, ограниченное полом, зависимое от пола, голандрическое
2. Хромосомное определение пола
3. Сцепление и кроссинговер. Генетические карты
4. Кроссинговер на стадии четырех хроматид
5. Цитологическое доказательство кроссинговера
6. Молекулярный механизм кроссинговера
7. ДНК – носитель генетической информации. Строение ДНК
8. Пол как генетическая модель индивидуального развития

9. Мутационная теория Г. де Фриза
10. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова
11. Основные принципы классификаций мутаций
12. Спонтанные и индуцированные мутации
13. Методы изучения мутаций
14. Генные мутации. Причины генных мутаций.
15. Хромосомные перестройки. Роль хромосомных aberrаций в эволюции генома.
16. Автополиплоидия. Мейоз у автополиплоидов.
17. Аллополиплоидия. Искусственное получение межвидовых гибридов растений.
18. Анеуплоидия. Гетероплоидия у человека.
19. Гаплоидия. Перспективы селекции на гаплоидном уровне.

## **8 семестр**

1. Регуляция транскрипции у бактерий. Лас-оперон.
2. Регуляция транскрипции у бактерий. Тгр -оперон
3. Регуляция транскрипции у эукариот
4. Процессинг РНК
5. Молекулярная структура РНК
6. Структура и функции тРНК
7. Структура и функции рРНК
8. Структура и функции иРНК
9. Концепция «Мир РНК»
10. Структура бактериальной хромосомы
11. Структура прокариотических генов
12. Бактериальные плазмиды
13. Транспозоны бактерий
14. Конъюгация. Половая дифференцировка бактерий
15. Трансформация бактерий
16. Генетическое картирование генома бактерий
17. Трансдукция, ее типы

## **9 семестр**

1. Возникновение жизни на Земле. Теория А.И. Опарина – Дж. Холдейна.
2. Возникновение жизни на Земле. Гипотеза панспермии.
3. Основные этапы и тенденции эволюции царства растения.
4. Основные этапы и тенденции эволюции царства животные.
5. Основные этапы и тенденции эволюции биосферы.
6. Палеонтологические методы изучения эволюции: ископаемые переходные формы.
7. Палеонтологические методы изучения эволюции: палеонтологические ряды; изучение смены флор и фаун в эволюции экосистем.
8. Биогеографические методы изучения эволюции: сравнение флор и фаун; особенности распространения близких форм.
9. Биогеографические методы изучения эволюции: островные формы.
10. Биогеографические методы изучения эволюции: прерывистое распространение.
11. Биогеографические методы изучения эволюции: филогенетические реликты.

## **10 семестр**

1. История развития концепции вида. Формулировка понятия вид.
2. Морфологический и физиолого-биохимический критерии вида.
3. Географический и генетический критерии вида.

4. Вид – качественный этап эволюционного процесса. Структура вида. Использование понятия «вид» у агамных, партеногенетических и палеонтологических форм.
5. Аллопатрическое видообразование.
6. Симпатрическое видообразование.
7. Филетическое, дивергентное и гибридогенное видообразование.
8. Принцип основателя и видообразование. Гомозиготизация. Формы видового ранга.
9. Особенности онтогенеза различных филогенетических групп. Границы и продолжительность онтогенеза.
10. Геномные, морфогенетические и эргонетические корреляции.
11. Топографические, динамические и биологические координаты.
12. Эмбрионизация онтогенеза. Тенденции эмбрионизации у растений и животных.
13. Неотения. Фетализация и адультизация.
14. Автономизация – главное направление эволюции онтогенеза.
15. Онтогенез – основа филогенеза. Изменения онтогенеза: анаболия, девиация, архаллакис. Рекапитуляция.
16. Первичные формы филогенеза: филетическая эволюция и дивергенция.
17. Вторичные формы филогенеза: конвергенция и параллелизм.

### **5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПКР-8**

#### **5 семестр**

1. Влияние экологических особенностей видов и среды на результаты межвидовой конкуренции. Опыты Г. Ф. Гаузе и Т. Парка.
2. Понятие экосистемы. Классификация экосистем. Структура экосистем.
3. Потоки вещества и энергии в экосистемах. Пастбищная и детритная пищевые цепи.
4. Продукционные процессы в экосистемах. Распределение первичной продукции на Земле.
5. Основные виды экологических пирамид. Законы экологических пирамид.
6. Динамика экосистем. Циклические и направленные изменения в экосистемах.
7. Экологические сукцессии. Их причины и механизмы. Климаксное сообщество.
8. Агроэкосистемы. Их сходство и отличия от природных биогеоценозов.
9. Понятие биосферы, ее границы. Неравномерность распределения жизни в биосфере.
10. Типы веществ биосферы. Химический состав и свойства живого вещества.
11. Геохимическая роль живого вещества в биосфере.
12. Свойства биосферы. Биогеохимический цикл углерода.
13. Биогеохимические циклы азота и кислорода.
14. Особенности геологического и биологического круговоротов веществ. Круговорот воды.
15. Биогеохимические циклы фосфора и серы.
16. Положение человека в биосфере. Превращение биосферы в ноосферу.
17. Проблема устойчивости и продуктивности экосистем в связи с антропогенным прессом.

#### **6 семестр**

1. Роль растений в природе и жизни человека. Факторы деградации растительного покрова.
2. Воспроизводство лесов. Меры по охране животных.
3. Красные книги. Особо охраняемые природные территории.
4. Роль животных в биосфере и жизни человека. Факторы деградации животного мира.
5. Система экологического права России. Объекты и субъекты экологического права.
6. Источники экологического права.
7. Государственные органы охраны окружающей среды.
8. Виды экологических правонарушений и соответствующие меры ответственности.

9. Система экологического мониторинга окружающей среды.
10. Оценка воздействия на окружающую среду. Нормирование.
11. Экологический контроль и экспертиза
12. Экономический механизм охраны окружающей среды.
13. Учет природных ресурсов и загрязнителей, ущерб от загрязнения.
14. Лицензирование и лимитирование природопользования.
15. Плата за природопользование.
16. Экологические фонды и финансирование природопользования.
17. Экологическое страхование.
18. Концепция устойчивого развития.
19. Международное экологическое право.
20. Международные экологические организации.

## 7 семестр

1. Природа гена. Эволюция представлений о гене.
2. Модификации как изменения организма в пределах нормы реакции.
3. Популяция как единица эволюционного процесса. Закон Харди – Вайнберга.
4. Основные факторы динамики популяций.
5. Естественный отбор – направляющий фактор эволюции.
6. Селекция как наука и как технология. Генетические основы селекции
7. Типы скрещиваний в селекции
8. Методы отбора
9. Гетерозис
10. Полиплоидия и отдалённая гибридизация
11. Использование методов биотехнологии в селекции организмов
12. Центры происхождения культурных растений
13. *Drosophila melanogaster* - модельный объект генетики

## 8 семестр

1. Сайт-специфическая рекомбинация
2. Строение бактериофага. Вирулентные и умеренные бактериофаги
3. Основные классы эукариотических генов
4. Отличительные особенности эукариотических генов от генов прокариот
5. Подвижные генетические элементы эукариот
6. Нехромосомное наследование.
7. Генетика митохондрий
8. Генетика хлоропластов
9. Цитоплазматическая мужская стерильность у растений.
10. Человек как объект генетики. Методы генетики человека.
11. Медицинская генетика. Значение диагностики и лечения наследственных болезней. Медико-генетическое консультирование
12. Наследственные болезни обмена
13. Болезни с нетрадиционными типами наследования

## 9 семестр

1. Морфологические методы изучения эволюции: гомология и аналогия органов.
2. Морфологические методы изучения эволюции: рудименты и атавизмы.
3. Морфологические методы изучения эволюции: сравнительно-анатомические ряды.
4. Эмбриологические методы изучения эволюции: выявление зародышевого сходства.
5. Эмбриологические методы изучения эволюции: принцип рекапитуляции.

6. Методы систематики в изучении эволюции.
7. Методы экологии в изучении эволюции.
8. Методы генетики в изучении эволюции.
9. Методы молекулярной биологии в изучении эволюции.

## 10 семестр

1. Главные направления эволюции: аллогенез и арогенез.
2. Правила эволюции групп: необратимости эволюции, прогрессирующей специализации и происхождения от неспециализированных предков.
3. Правила эволюции групп: адаптивной радиации, чередования главных направлений эволюции и усиления интеграции биологических систем.
4. Неограниченный эволюционный прогресс.
5. Биологический (экологический) прогресс.
6. Биотехнический прогресс.
7. Антропогенез. Место человека в системе живой природы.
8. Рамапитеки и австралопитеки.
9. Человек умелый и архантропы.
10. Неандертальцы и кроманьонцы.
11. Основные этапы развития человека разумного.
12. Дифференциация человека разумного на расы.
13. Действие элементарных эволюционных факторов в популяциях современного человека.
14. Критика социал-дарвинизма и расизма.

## Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с ситуационными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.
хорошо	студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при анализе информации.
удовлетворительно	студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении анализа информации.
неудовлетворительно	выставляется студенту, в ответе которого обнаружилось существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и / или неумение использовать полученные знания.



### 5.3.4 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции УК-1

1. У человека карий цвет глаз доминирует над голубым. Кареглазая женщина, у отца которой были голубые, а у матери карие глаза, вышла замуж за голубоглазого мужчину, родители которого имели карие глаза.. У них родился кареглазый ребенок. Определите генотипы всех указанных лиц.
2. Белый локон в волосах был у 26 индивидуумов из 34 в родословной, где не было заключено, ни одного родственного брака. Как наследуется белый локон у людей?
3. В браке двух нормальных родителей рождается ребенок альбинос. Какова вероятность того, что следующий ребенок будет альбиносом? Неальбиносом? Какова вероятность того, что оба следующих ребенка будут альбиносами? Оба не будут альбиносами? Один будет альбиносом, а другой нет?
4. Одна из форм цистинурии (нарушение обмена аминокислот) наследуется как рецессивный признак. Но у гетерозигот наблюдается лишь повышенное содержание цистина в моче, у гомозигот – образование цистиновых камней в почках. Определите возможные формы проявления цистинурии у детей в семье, где один супруг страдал этим заболеванием, а другой имел лишь повышенное содержание цистина в моче,
5. У людей наследственная глухота рецессивный признак. Можно ли рекомендовать иметь детей супружеской паре таких глухонемых?

### 5.3.5 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ПКР-4

1. Структура иРНК: АГЦУУГГГУ. Какие аминокислоты в ней закодированы?
2. Антикодирующая цепь (–) ДНК имеет последовательность нуклеотидов ТГАЦТАЦЦГ. Какие аминокислоты будут в белке?
3. Известна кодирующая цепь (+) ДНК ТГГЦТАЦЦГ. Какие аминокислоты будут в белке?
4. Какие тРНК принимали участие в синтезе участка белка ала-тре-про?
5. У больных серповидноклеточной анемией в 6-ом положении  $\beta$ -цепи молекулы гемоглобина глутаминовая кислота замещена на валин. Какова ДНК человека, больного серповидноклеточной анемией, здорового человека и носителя этого заболевания?
6. Синтетическая РНК получена сополимеризацией смеси УДФ и ЦДФ в молекулярном соотношении 1:4. С какими относительными частотами в этом сополимере будут встречаться различные кодоны?
7. Последовательность аминокислот в полипептидной цепи глн-цис-тир-асн-мет. В результате мутации получена новая последовательность арг-вал-лей-глн-тир. Какая это мутация? Какая последовательность нуклеотидов в и-РНК дикого типа?
8. Исследования показали, что 34% общего числа нуклеотидов и-РНК приходится на гуанин, 18% – на урацил, 28% – на цитозин и 20% – на аденин. Определите процентный состав азотистых оснований участка гена, кодирующего данную и-РНК.
9. Как изменится структура белка, если в кодирующей цепи (+) ДНК – ТААЦАААГААЦАААА между 2-м и 3-м нуклеотидами включить цитозин, между 13-м и 14-м – тимин, а на конце прибавить еще один аденин.
10. В зубной железе быка содержится 29% аденина. Сколько приблизительно (в %) содержится гуанина, цитозина, тимина в этом органе?

### Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	выставляется студенту за работу, выполненную без ошибок и недочетов.

Оценка	Критерии оценивания
хорошо	выставляется студенту за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более трех недочетов.
удовлетворительно	выставляется студенту, если он правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил одну грубую ошибку и два недочета, или при наличии 4-5 недочетов.
неудовлетворительно	выставляется студенту, если число ошибок и недочетов в его работе превысило норму (более 2-х ошибок или более 5 недочётов).

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Алферова Г. А. Генетика : учебник / Г. А. Алферова, Г. П. Подгорнова, Т. И. Кондаурова ; под редакцией Г. А. Алферовой. - 3-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 200 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/490670> (дата обращения: 14.08.2022). - ISBN 978-5-534-07420-8 : 859.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=816716&idb=0>.
2. Генетика : учебник / П. С. Катмаков, В. П. Гавриленко, А. В. Бушов, Е. И. Анисимова ; под общей редакцией П. С. Катмакова. - Москва : Юрайт, 2022. - 278 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/477697> (дата обращения: 14.08.2022). - ISBN 978-5-534-14484-0 : 1129.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=816795&idb=0>.
3. Гурова Т. Ф. Экология и рациональное природопользование / Гурова Т. Ф., Назаренко Л. В. - 3-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 188 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/491540> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-534-07032-3 : 649.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=789249&idb=0>.
4. Северцов Алексей Сергеевич. Теории эволюции : Учебник для вузов / Северцов А. С. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2021. - 384 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-07288-4. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=760862&idb=0>.
5. Иорданский Николай Николаевич. Эволюция жизни : Учебное пособие для вузов / Иорданский Н. Н. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2021. - 396 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-09633-0. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=767720&idb=0>.
6. Ситаров В. А. Социальная экология / Ситаров В. А., Пустовойтов В. В. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 384 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/488880> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-534-02619-1 : 1179.00. - Текст : электронный // ЭБС

"Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=784517&idb=0>.

7. Шилов И. А. Экология : учебник / И. А. Шилов. - 7-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - 539 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/488800> (дата обращения: 14.08.2022). - ISBN 978-5-534-09080-2 : 2019.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=820859&idb=0>.

8. Осипова Л. А. Генетика в 2 ч. Часть 1 / Осипова Л. А. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 243 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/490838> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-534-07721-6 : 799.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=788429&idb=0>.

9. Осипова Л. А. Генетика. В 2 ч. Часть 2 / Осипова Л. А. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 251 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/491746> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-534-07722-3 : 819.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=787842&idb=0>.

#### Дополнительная литература:

1. Рудский Виктор Валентинович. Основы природопользования : Учебное пособие / Гжельский государственный университет. - 2-е изд. - Москва : Издательская группа "Логос", 2020. - 208 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-98704-772-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=740340&idb=0>.

2. Шахмурова Г.А. Сборник задач по генетике: методические рекомендации по решению задач для лабораторных занятий по дисциплине "Генетика и эволюционное учение" ("Генетика") : учебно-методическое пособие / Шахмурова Г.А.; Халитова Р.А.; Карташова Н.С. - Москва : Директ-Медиа, 2019. - 148 с. - ISBN 978-5-4499-0567-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=809186&idb=0>.

3. Данилов-Данильян В. И. Экология : учебник и практикум / Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков ; под редакцией В. И. Данилова-Данильяна. - Москва : Юрайт, 2022. - 363 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/490355> (дата обращения: 14.08.2022). - ISBN 978-5-9916-8580-1 : 1419.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=816741&idb=0>.

4. Блинов Л. Н. Экология : учебное пособие / Л. Н. Блинов, В. В. Полякова, А. В. Семенча ; под общей редакцией Л. Н. Блинова. - Москва : Юрайт, 2022. - 208 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/489593> (дата обращения: 14.08.2022). - ISBN 978-5-534-00221-8 : 709.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=817747&idb=0>.

5. Рудский Виктор Валентинович. Основы природопользования : Учебное пособие / Гжельский государственный университет. - 2-е изд. - Москва : Издательская группа "Логос", 2020. - 208 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-98704-772-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=740340&idb=0>.

6. Трифонова Татьяна Анатольевна. Прикладная экология человека : Учебное пособие для вузов / Трифонова Т. А., Мищенко Н. В., Орешникова Н. В. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2021. - 206 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-05280-0. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=763334&idb=0>.

7. Хван Татьяна Александровна. Экология. Основы рационального природопользования : Учебник для вузов / Хван Т. А. - 6-е изд. - Москва : Юрайт, 2021. - 253 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-04698-4. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?>

Action=FindDocs&ids=761197&idb=0.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

Лицензионное программное обеспечение: Операционная система Windows.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), платформа Elibrary: национальная информационно-аналитическая система

адрес доступа: [http://elibrary.ru/project\\_risc.asp](http://elibrary.ru/project_risc.asp)

ГАРАНТ. Информационно-правовой портал [Электронный ресурс].– Адрес доступа: <http://www.garant.ru>

Свободно распространяемое программное обеспечение:

программное обеспечение LibreOffice;

программное обеспечение «КонсультантПлюс»;

программное обеспечение Paint.NET;

Электронные библиотечные системы и библиотеки:

Электронная библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com/>

Электронная библиотечная система "Консультант студента" <http://www.studentlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Юрайт" <http://www.urait.ru/ebs>

Электронная библиотечная система "Znanium" <http://znanium.com/>

Фундаментальная библиотека ННГУ. – Адрес доступа: [www.lib.unn.ru/](http://www.lib.unn.ru/)

Сайт библиотеки Арзамасского филиала ННГУ. – Адрес доступа: <http://lib.arz.unn.ru/>

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Автор(ы): Кривоногов Денис Михайлович, кандидат биологических наук, доцент  
Кончина Татьяна Александровна, кандидат биологических наук, доцент.

Рецензент(ы): Жиженина Лилия Михайловна, кандидат биологических наук.

Заведующий кафедрой: Недосеко Ольга Ивановна, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 27.11.2024 г., протокол № №9.