

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**

Факультет естественных и математических наук

УТВЕРЖДЕНО  
решением ученого совета ННГУ  
протокол № 6 от 31.05.2023 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Общая биология**

*(наименование дисциплины)*

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

*(бакалавриат / магистратура / специалитет)*

Направление подготовки / специальность

**44.03.01 Педагогическое образование**

*(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)*

Направленность образовательной программы

**Естествознание**

*(указывается профиль / магистерская программа / специализация)*

Форма обучения

**заочная**

*(очная / очно-заочная / заочная)*

Год начала подготовки 2020

Арзамас

2023 год

## 1. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина Б1.О.06.01 «Общая биология» относится к обязательной части цикла предметной подготовки образовательной программы направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) Естествензнание.

Дисциплина предназначена для освоения студентами очной формы обучения в 4, 5, 6, 7, 8 семестрах.

## 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 (дескрипторы компетенции)	
<b>УК-1</b> 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	<i>Знать</i> - принципы сбора, отбора и обобщения общебиологической информации	- устный опрос; - тестирование; - терминологический диктант; - контрольные задания
	ИУК-1.2 Умеет приобретать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; осуществлять поиск информации по научным проблемам, относящимся к профессиональной области	<i>Уметь</i> - приобретать новые общебиологические знания на основе анализа, синтеза и других методов; - осуществлять поиск информации по актуальным научным общебиологическим проблемам	- решение генетических задач; - контрольные задания; - отчет по практическим работам; - мультимедийные презентации; - учебно-исследовательские реферативные работы
	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	<i>Владеть</i> - 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.	
<b>ПКР-4</b> Способен осваивать и анализировать базовые научно-	ИПКР-4.1 Знает содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и	<i>Знать</i> - особенности морфологии и физиологии органоидов клетки;	- устный опрос; - тестирование; - терминологический диктант

<p><b>теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях явлений и процессов в предметной области</b></p>	<p>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</p>	<p>основные этапы онтогенеза многоклеточных; производные зародышевых листков; морфологию животных тканей и их расположение в организме;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– базовые теоретические понятия экологии, генетики и теории эволюции;</li> <li>– особенности изучаемых общебиологических явлений и процессов;</li> <li>– закономерности и тенденции развития экосистем; пути передачи и реализации генетической информации; происхождение и эволюции биосферы;</li> </ul> <p>- экологические принципы рационального использования и охраны природных ресурсов.</p>	
	<p>ИПКР-4.2 Умеет анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов в предметной области знаний</p>	<p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с микропрепаратами, распознавать органоиды клеток, типы тканей, этапы онтогенеза, зародышевые листки;</li> <li>- анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых биологических явлений и процессов;</li> <li>- использовать методики диагностики экологического состояния экосистем;</li> <li>- применять различные методики в решении основных типов генетических задач.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оформление альбома с цитологическими рисунками;</li> <li>- тестирование;</li> <li>- решение генетических задач;</li> <li>- контрольные задания;</li> <li>- отчет по практическим работам;</li> <li>- выполнение проблемных заданий;</li> <li>- мультимедийные презентации;</li> <li>- учебно-исследовательские реферативные работы</li> </ul>
	<p>ИПКР-4.3 Владеет различными методами анализа основных категорий предметной области знаний</p>	<p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами микроскопирования, определять органоиды клеток, типы тканей, этапы онтогенеза, зародышевые листки;</li> <li>- приемами и методами изучения популяций живых организмов и природных систем;</li> <li>- методологией генетического анализа и применения её на практике;</li> <li>- эволюционной методологией при анализе биологической информации.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оформление альбома с цитологическими рисунками;</li> <li>- тестирование;</li> <li>- отчет по практическим работам;</li> <li>- решение генетических задач</li> </ul>

<b>ПКР-8 Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и (или) сферой профессиональной деятельности)</b>	ИПКР-8.1 Знает методологию, теоретические основы и технологии научно-исследовательской и проектной деятельности в предметной области (в соответствии с профилем и (или) сферой профессиональной деятельности)	<i>Знать</i> - методологию, теоретические основы и технологии научно-исследовательской и проектной деятельности в области общей биологии	- устный опрос, - тестирование; - контрольные задания; - терминологический диктант
	ИПКР-8.2 Умеет осуществлять руководство проектной, исследовательской деятельностью обучающихся; организовывать конференции, выставки, конкурсы и иные мероприятия в соответствующей предметной области и осуществлять подготовку обучающихся к участию в них	<i>Уметь</i> - осуществлять руководство исследовательской работой как индивидуально, так и в коллективе, совместно решать поставленные задачи; - анализировать, систематизировать и обобщать данные, полученные в ходе наблюдений в природе и в экспериментах.	- контрольные задания; - решение генетических задач; - отчет по практическим работам; - выполнение проблемных заданий; - мультимедийная презентация; - учебно-исследовательские реферативные работы
	ИПКР-8.3 Владеет навыками реализации проектов различных типов	<i>Владеть</i> - навыками проведения опытно-экспериментальных и проблемных биологических заданий.	- отчет по практическим работам

## Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

Трудоемкость	очная форма обучения
<b>Общая трудоемкость</b>	23 з.е.
часов по учебному плану, из них	828
<b>Контактная работа, в том числе:</b> аудиторные занятия:	
– занятия лекционного типа	
– занятия семинарского типа	38
контроль самостоятельной работы	8
<b>Промежуточная аттестация</b>	
зачёт	8
экзамен	27
<b>Самостоятельная работа</b>	747

### 3.2. Содержание дисциплины

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

Наименование разделов (Р) или тем (Т) дисциплины (модуля),  Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы, из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы, в период	
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (в т.ч. текущий контроль успеваемости)	Контроль самостоятельной работы	промежуточной аттестации (конц-ции)	теоретического обучения



<b>В том числе текущий контроль</b>		1								1			
<b>Зачёт (5 семестр)</b>		4									4		
<b>ИТОГО (5 семестр)</b>		108				6				1	4		97
<b>3 курс (6 семестр) Раздел «Генетика»</b>													
Тема 1. Цитологические основы наследственности		22				1							21
Тема 2. Закономерности наследования при моно- и полигибридном скрещиваниях		26				2							24
Тема 3. Сцепление с полом		24				1							23
Тема 4. Взаимодействие генов		24				1							23
Тема 5. Сцепленное наследование и кроссинговер		24				1							23
Тема 6. Генетика популяций		24				1							23
Тема 7. Генетика человека		25				1							24
		2								2			
<b>Экзамен (6 семестр)</b>		9									9		
<b>ИТОГО (6 семестр)</b>		180				8				2	9		161
<b>4 курс (7 семестр) Раздел «Молекулярная биология и биотехнология»</b>													
Тема 1. Структура и функции ДНК. Репликация и репарация ДНК		14				1							13
Тема 2. Структура и функции основных типов РНК		16				1							15
Тема 3. Транскрипция, процессинг, трансляция РНК у прокариот и эукариот		16				1							15
Тема 4. Геном прокариот и эукариот		14				1							13
Тема 5. Методы и достижения геномной инженерии		14				1							13
Тема 6. Биотехнологические процессы в промышленности		14				1							13
Тема 7. Клонирование и клеточная инженерия		15											15
<b>В том числе текущий контроль</b>		1								1			
<b>Зачёт (7 семестр)</b>		4									4		
<b>ИТОГО (7 семестр)</b>		108				6				1	4		97
<b>4 курс (8 семестр) Раздел «Теория эволюции»</b>													
Тема 1. Место теории эволюции в системе биологических наук. История развития эволюционных идей		20				2							18
Тема 2. Учение Ч.Дарвина. Этапы развития эволюционной теории		20				1							17
Тема 3. Происхождение и эволюция жизни		20											20
Тема 4. Доказательства и методы изучения эволюции		20											20
Тема 5. Популяция – элементарная единица эволюции. Мутации		20				1							19
Тема 6. Элементарные факторы эволюции		20				1							19
Тема 7. Естественный отбор – движущая и направляю-		20				1							19

щая сила эволюции													
Тема 8. Возникновение адаптаций – результат действия естественного отбора		20				1							19
Тема 9. Вид – основной этап эволюционного процесса. Видообразование		20				1							19
Тема 10. Эволюция онтогенеза		20											20
Тема 11. Эволюция филогенетических групп		20											20
Тема 12. Антропогенез		21											21
		<b>2</b>							<b>2</b>				
<b>Экзамен (8 семестр)</b>		<b>9</b>										<b>9</b>	
<b>ИТОГО (8 семестр)</b>		<b>252</b>				<b>8</b>			<b>2</b>			<b>9</b>	<b>233</b>
<b>ИТОГО</b>		<b>828</b>				<b>38</b>			<b>8</b>			<b>35</b>	<b>747</b>

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

Практическая подготовка предусматривает выполнение заданий по проектированию содержания обучения в естественнонаучном образовании на примере решения генетических задач, исследовательской реферативной работы с ее презентацией в разных разделах дисциплины.

На проведение практических занятий (семинарских занятий) в форме практической подготовки отводится 4 часа.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ООП:

- педагогическая деятельность по постановке и решению профессиональных задач в области образования и науки;
- проектирование, планирование и реализация образовательного процесса в соответствии с требованиями образовательных стандартов (том числе с использованием образовательных технологий, соответствующих возрастным особенностям обучающихся);
- формирование компетентного подхода к проектированию, планированию и реализации образовательного процесса на основе компетенции ПКР-4, ПКР-8.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа.

### 3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является важнейшей составной частью учебного процесса и обязанностью каждого студента.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный управляемый курс «Общая биология», (<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=9422>), созданный в системе электронного обучения ННГУ <https://e-learning.unn.ru/>.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Общая биология» осуществляется в следующих видах:

1. работа с основной и дополнительной литературой;
2. подготовка к занятиям семинарского типа;
3. выполнение учебно-исследовательских реферативных работ;
4. создание презентаций;
5. оформление отчета по практическим работам;
6. решение генетических задач;
7. подготовка к экзаменам.

### **Рекомендации для работы с основной и дополнительной литературой**

Работа с литературой должна сопровождаться записями в формах (конспект, план, тезисы, аннотация). При этом важно не только привлечь более широкий круг литературы, но и суметь на ее основе разобраться в степени изученности темы. Стоит выявить дискуссионные вопросы, нерешенные проблемы, попытаться высказать свое отношение к ним. Привести и аргументировать свою точку зрения или отметить, какой из имеющихся в литературе точек зрения по данной проблематике придерживаетесь и почему.

По завершении изучения рекомендуемой литературы полезно проверить уровень своих знаний с помощью контрольных вопросов для самопроверки. Необходимо вести систематическую работу над литературными источниками. Необходимо изучать не только литературу, рекомендуемую в данных учебно-методических материалах, но и новые, важные издания по курсу, вышедшие в свет после публикации. При этом следует выделять неясные, сложные для восприятия вопросы. В целях прояснения последних нужно обращаться к преподавателю.

### ***Аналитическая обработка текстов (аннотирование, реферирование, сбор данных для использования в профессиональной деятельности методов научного исследования)***

#### ***Рекомендуемая схема оценки содержания публикаций других авторов и публикации научно-исследовательских результатов собственных исследований***

№	Характеристика ошибки	Есть ошибка	Нет ошибки
<b><i>Ошибки в характеристиках работы</i></b>			
1.	Предмет исследования не соответствует названию работы		
2.	Задачи не согласуются с названиями глав		
3.	Задачи не согласуются с выводами		
4.	Не согласованы предмет и объект исследования		
5.	Не согласованы цель и гипотеза исследования		
6.	Во введении методологические характеристики исследования представлены не в полном объеме		
7.	В описании методов исследования не представлены сведения, объясняющие, для чего использован метод		
<b><i>Ошибки в оформлении текста работы</i></b>			
1.	Не соблюдаются требования к расположению текста на странице (62-64 знака в строке, 29-30 строк на странице)		
2.	Заголовки располагаются не по центру		
3.	В конце заголовка ставится точка		
4.	Между заголовком и текстом нет пробела в 3 интервала		
5.	Глава начинается не с новой страницы		
6.	Заголовок расположен в конце одной страницы, а текст на другой		
7.	Рубрицируются цифрами параграфы объемом менее 5 страниц		
8.	Нарушены правила использования жирности и вида шрифта		
9.	Между названием главы и названием параграфа нет текста		
10.	Не соблюдается стандартный абзацный отступ (1,25 см)		
11.	Нет единообразия в оформлении перечислений (то с использованием абзацного отступа, то без использования)		
<b><i>Ошибки в ссылках на авторов</i></b>			
1.	Инициалы стоят после фамилии		
2.	Ссылки на авторов даны не в хронологическом порядке		
3.	Инициалы автора расположены на одной строке, а фамилия		

	на другой		
4.	Отсутствует год выпуска литературного источника (дана только фамилия автора)		
5.	При использовании цитаты не указан номер страницы источника, на котором эта цитата расположена		
<b>Ошибки в оформлении иллюстраций</b>			
1.	Таблица или рисунок не имеют названия		
2.	Название иллюстрации выполнено с переносом		
3.	В конце названия стоит точка		
4.	Перед цифрой, обозначающей номер таблицы, стоит знак номера		
5.	После номера таблицы стоит точка		
6.	В названии рисунка используются слова, дублирующие изображение, например, «График», «Диаграмма» и т.п.		
7.	В тексте нет ссылки на таблицу или рисунок		
8.	Ссылка на таблицу или рисунок стоит в тексте после таблицы или рисунка		
9.	Название таблицы выполнено не по центру		
10.	Не соблюдается сквозная нумерация рисунков и таблиц		
11.	При переносе таблицы на другую страницу нет ссылки «продолжение таблицы» или дублирования заголовков столбцов и строк		
12.	Количество иллюстраций превышает принятую пропорцию не более 1 иллюстрации на 7 страниц текста		
<b>Ошибки в библиографии</b>			
1.	Неправильное оформление литературного источника (не по ГОСТ Р 7.05-2008)		
2.	Не все источники, представленные в библиографии, имеют место в тексте		
3.	Не все ссылки авторов описаны в библиографии		
4.	Источник не имеет прямого отношения к теме исследования		
5.	Библиография старая		
6.	Библиография составлена не по алфавиту		
7.	В описании источника не указаны страницы		

### **Рекомендации для написания**

#### **учебно-исследовательской реферативной работы, выполнения презентаций**

Учебно-исследовательская реферативная работа (презентация) – изложение в письменном виде (электронном виде) содержания научного труда (трудов), литературы по теме. Цель написания учебно-исследовательской реферативной работы (презентации) – овладение навыками анализа и краткого изложения изученных материалов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к таким работам. Это самостоятельная работа студента, где раскрывается суть исследуемой проблемы, приводятся различные точки зрения, собственные взгляды на нее. Содержание работы должно быть логическим, изложение материала носит проблемно-тематический характер.

**Примерный алгоритм действий при написании учебно-исследовательской реферативной работы (презентации):**

1. Подберите и изучите основные источники по теме (не менее 8-10 различных источников).
2. Составьте библиографию.
3. Разработайте план исходя из имеющейся информации.

4. Обработайте и систематизируйте подобранную информацию по теме.
5. Отредактируйте текст с использованием компьютерных технологий.
6. Подготовьте публичное выступление по материалам учебно-исследовательской реферативной работы (презентации), иллюстрирующую основные положения работы.

Критерии результатов работы для самопроверки:

- актуальность темы исследования;
- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала;
- правильность и полнота использования источников;
- соответствие оформления реферата или доклада (презентации) предъявляемым требованиям.

### **Методические рекомендации по подготовке к занятиям семинарского типа**

Подготовка к занятиям семинарского типа (практическим занятиям) – традиционная форма самостоятельной работы обучающихся, включает отработку лекционного материала, изучение рекомендованной литературы, конспектирование предложенных источников.

На занятиях будут разбираться заранее подготовленные доклады и рефераты и проходить их обсуждение. В рамках самостоятельной работы по подготовке к семинару, следует заранее ознакомиться с содержанием порученных Вам рецензируемых работ.

Подготовка к опросу, проводимому в рамках практического занятия, требует уяснения вопросов, вынесенных на конкретное занятие, подготовки выступлений, повторения основных терминов, запоминания формул и алгоритмов.

На практических занятиях рассматриваются наиболее важные, существенные, сложные вопросы, которые, как свидетельствует преподавательская практика, наиболее трудно усваиваются студентами. Готовиться к практическим занятиям необходимо заблаговременно.

*Подготовка к семинарским (практическим) занятиям включает в себя:*

- обязательное ознакомление с планом практического занятия, в котором содержатся основные вопросы, выносимые на обсуждение;
- изучение конспектов лекций, соответствующих разделов учебника, учебного пособия, содержания рекомендованных нормативных правовых актов;
- изучение дополнительной литературы по теме практического занятия с обязательным конспектированием материала, который понадобится при обсуждении на семинаре.

*Помните, что необходимо:*

- выписать основные термины и запомнить их дефиниции;
- записывать возникшие во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературы вопросы, чтобы затем на семинаре получить на них ответы;
- иметь продуманные и аргументировано обоснованные формулировки собственной позиции по каждому вопросу плана практического занятия;
- обращаться за консультацией к преподавателю при возникновении затруднений в освоении материала практической работы.

Выступление на практических занятиях должно удовлетворять следующим требованиям: в выступлении излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подкрепляются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным. Для более углубленного изучения вопросов рекомендуется конспектирование основной и дополнительной литературы.

Большую помощь при подготовке к занятиям может оказать изучение публикаций в научных журналах, а также специальные Интернет-ресурсы по тематике дисциплины, указанные п. 6 настоящей рабочей программы дисциплины

### **Оформление отчетов по практическим занятиям и подготовка к их защите**

### **Методические рекомендации**

1. Повторите основные теоретические положения по теме практической работы, используя конспект лекций.

2. Сформулируйте выводы по результатам работы, выполненной на учебном занятии. В случае необходимости, закончите выполнение расчетной части.

3. Подготовьтесь к защите выполненной работы: повторите основные теоретические положения и ответьте на контрольные вопросы, представленные в методических указаниях по проведению лабораторных или практических работ.

Показатели результатов работы для самопроверки:

- оформление лабораторных / практических работ в соответствии с требованиями, описанными в методических указаниях;
- качественное выполнение всех этапов работы;
- необходимый и достаточный уровень понимания цели и порядка выполнения работы;
- правильное оформление выводов работы;
- обоснованность и четкость изложения ответа на контрольные вопросы к работе.

### **Самостоятельное решение генетических задач**

1. Внимательно прочитайте теоретический материал – конспект, составленный на лекционном занятии, материал учебника, пособия. Выпишите из конспекта алгоритм решения задач по изучаемой теме.

2. Обратите внимание, как использовался данный алгоритм при решении задач на занятии.

3. Выпишите ваш вариант задания, предложенного в методических указаниях по дисциплине, в соответствии с порядковым номером.

4. Решите предложенную задачу, используя выбранный алгоритм.

5. В случае необходимости воспользуйтесь справочными данными.

6. Проанализируйте полученный результат (проверьте правильность написания генотипов, фенотипов родительского и дочернего поколения, гамет, соотношения потомства, математических расчетов).

7. Решение задач должно сопровождаться необходимыми пояснениями. Расчётные формулы приводите на отдельной строке, выделяя из текста, с указанием размерности величин. Формулы записывайте сначала в общем виде (буквенное выражение), затем подставляйте числовые значения без указания размерностей, после чего приведите конечный результат расчётной величины.

Показатели результатов работы для самопроверки:

- грамотная запись условия задачи и ее решения;
- грамотное использование формул;
- грамотное использование справочной литературы;
- точность и правильность расчетов;
- обоснование решения задачи.

### **Подготовка к промежуточной аттестации: зачёту, экзамену**

#### **Методические рекомендации по подготовке к зачету**

Зачет проводится в традиционной форме (тестирование) и/или в иных формах (с учетом оценок за деловые игры, презентацию проекта и др.)

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине. При этом важно с самого начала планомерно осваивать материал, руководствуясь требованиями, конспектировать важные для решения учебных задач источники, обращаться к преподавателю за консультацией по неувоенным вопросам.

Для подготовки к сдаче зачета необходимо первоначально прочитать лекционный материал, а также соответствующие разделы рекомендуемых изданий. Лучшим вариантом является тот, при котором при подготовке используется несколько источников информации. Это способствует разностороннему восприятию каждой конкретной темы дисциплины.

В обобщённом варианте подготовка к сдаче зачета включает в себя:

- просмотр программы учебной дисциплины, перечня вопросов к зачету;
- подбор рекомендованных преподавателем источников (учебников, нормативных правовых актов, дополнительной литературы и т.д.),
- использование конспектов лекций, материалов занятий и их изучение;
- консультирование у преподавателя.

### **Методические рекомендации по подготовке к экзамену**

*При выставлении промежуточной аттестации учитываются оценочные средства: устный опрос, тестирование, терминологический диктант, контрольные задания, решение генетических задач, отчёты по практическим работам, учебно-исследовательской реферативной работы и мультимедийные презентации.*

Экзамен проводится в традиционной форме (ответ на вопросы экзаменационного билета, контрольная работа, тестирование).

Подготовка к экзамену начинается с первого занятия по дисциплине. При этом важно с самого начала планомерно осваивать материал, руководствуясь требованиями, конспектировать важные для решения учебных задач источники, обращаться к преподавателю за консультацией по неусвоенным вопросам.

Для подготовки к сдаче экзамена необходимо первоначально прочитать лекционный материал, а также соответствующие разделы рекомендуемых изданий. Лучшим вариантом является тот, при котором при подготовке используется несколько источников информации. Это способствует разностороннему восприятию каждой конкретной темы дисциплины.

В обобщённом варианте подготовка к сдаче экзамена включает в себя:

- просмотр программы учебной дисциплины, перечня вопросов к экзамену;
- подбор рекомендованных преподавателем источников (учебников, нормативных правовых актов, дополнительной литературы и т.д.),
- использование конспектов лекций, материалов занятий и их изучение;
- консультирование у преподавателя.

### **Учебно-методические документы, регламентирующие самостоятельную работу**

*адрес доступа к документам*

[http://www.arz.unn.ru/pdf/Metod\\_all\\_all.pdf](http://www.arz.unn.ru/pdf/Metod_all_all.pdf)<https://arz.unn.ru/sveden/document/>

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

## **5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине**

### **5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине**

В ходе промежуточной аттестации по дисциплине осуществляется оценка сформированности компонентов компетенций (полнота знаний/ наличие умений/ навыков), т.е. результатов обучения, указанных в таблице п. 2 настоящей рабочей программы, на основе оценки усвоения содержания дисциплины.

Обобщенная оценка сформированности компонентного состава компетенции в ходе промежуточной аттестации по дисциплине проводится на основе учета текущей успеваемости в ходе освоения дисциплины и учета результата сдачи промежуточной аттестации.

Выявленные признаки несформированности компонентов (индикаторов) хотя бы одной компетенции не позволяют выставить интегрированную положительную оценку сформированности компетенций и освоения дисциплины на данном этапе обучения.

Обобщенная оценка сформированности компонентного состава компетенций на промежуточной аттестации, которая вносится в зачетно-экзаменационную ведомость по дисциплине и зачетную книжку студента, осуществляется по следующей оценочной шкале.

### Шкала оценки сформированности компонентного состава компетенций на промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
Зачтено	Отлично	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, студент готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
	Хорошо	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, но студент готов самостоятельно решать только различные стандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
	Удовлетворительно	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует в целом требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, но студент способен решать лишь минимум стандартных профессиональных задач в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
Не зачтено	Неудовлетворительно	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций не соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, студент не готов решать профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы

### Шкала оценивания сформированности компетенции

Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)				
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	<b>не зачтено</b>	<b>зачтено</b>		
<b>Знания</b>	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 требованиям программы подготовки, без ошибок.
<b>Умения</b>	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, в	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недо-

		в полном объеме.	полном объеме, но некоторые с недочетами.	четами, выполнены все задания в полном объеме.
<b>Навыки</b>	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

## 5.2 Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

### Критерии оценки тестирования и терминологического диктанта

**Оценка «отлично»** 80 – 100 % правильных ответов;

**Оценка «хорошо»** 60 – 79 % правильных ответов;

**Оценка «удовлетворительно»** 40 – 59% правильных ответов.

### Критерии устного ответа студента при опросе на занятии / зачёте / на экзамене

**Оценка «отлично»** выставляется, когда 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.

**Оценка «хорошо»** выставляется, если 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.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется в том случае, при котором 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.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, в ответе которого обнаружались существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и / или неумение использовать полученные знания.

### Критерии оценки отчётов по практическим работам

**«Зачтено»** ставится студенту, если

- соблюдена логика изложения темы (даны ответы на все поставленные вопросы), - тема полностью раскрыта, материал изложен в полном объеме,
- ясная, чёткая структуризация материала, что обеспечивает его быстрое считывание, схватывание общей логики и т. д.;
- научная корректность;
- оригинальность индивидуальной обработки материала (наличие вопросов, Я-суждений, своих символов и знаков и т. д.);
- адресность (чёткое фиксирование выходных данных, указание страниц цитирования и отдельных положений).
- при ответе на вопросы студент показывает глубокие знания по раскрываемой теме.

**«Не зачтено»** ставится студенту за недобросовестно оформленную с ошибками работу.

### Критерии оценки мультимедийных презентаций

Критерии оценки	Максимальное количество баллов
<b>Содержание презентации</b>	<b>25</b>
1. Раскрытие темы	5

2. Подача материала (обоснованность разделения на слайды)	5
3. Наличие и обоснованность графического оформления (фотографий, схем, рисунков, диаграмм)	5
4. Грамотность изложения	5
5. Наличие интересной дополнительной информации по теме	5
<b>Оформление презентации</b>	<b>35</b>
1. Единство дизайна всей презентации	5
2. Обоснованность применяемого дизайна	5
3. Единство стиля включаемых в презентацию рисунков	5
4. Применение собственных (авторских) элементов оформления	5
5. Оптимизация графики	5
6. Обоснованное использование эффектов мультимедиа: графики, анимации, видео, звука	5
<b>Навигация: наличие оглавления, кнопок перемещения по слайдам или гиперссылок</b>	<b>5</b>

**Оценка «отлично»** – 60-50 баллов.

**Оценка «хорошо»** – 49-40 баллов.

**Оценка «удовлетворительно»** – 39-30 баллов,

#### **Критерии оценки учебно-исследовательских реферативных работ**

**Оценка "отлично"** – работа полностью раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию из первоисточников и изданий периодической печати, приводит практические примеры, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов (при докладе).

**Оценка "хорошо"** – работа частично раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию из первоисточников, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов (при докладе), но при этом дает не четкие ответы, без достаточно их аргументации.

**Оценка "удовлетворительно"** – работа в общих чертах раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию только из учебников. При ответах на дополнительные вопросы путается в ответах, не может дать понятный и аргументированный ответ.

#### **Критерии оценки выполнения контрольных заданий по теоретическим основам дисциплины**

**Оценка «отлично»** – выполненные контрольные задания содержательно полностью соответствуют поставленным вопросам. Приведенная информация проанализирована, переработана, рассмотрены и приведены различные точки зрения специалистов по данным вопросам, возможно, приведены практические примеры собственного опыта занятий физическими упражнениями. Оформление задания полностью соответствует требуемому шаблону.

**Оценка «хорошо»** – выполненные контрольные задания содержательно соответствуют поставленным вопросам. Приведенная в них информация верная, но она студентом заимствована из источника без проведения анализа содержания. Оформление задания полностью соответствует требуемому шаблону.

**Оценка «удовлетворительно»** – выполненные контрольные задания в целом содержательно соответствуют поставленным вопросам. Приведенная в них информация представлена с ошибками. Оформление задания в целом соответствует требуемому шаблону.

**Оценка «неудовлетворительно»** – выполненные контрольные задания содержательно не соответствуют поставленным вопросам. Приведенная в них информация представлена с ошибками. Оформление задания не соответствует требуемому шаблону.

#### **Критерии оценивания альбома с цитологическими рисунками**

**Оценка «зачтено»** - выставляется при правильном оформлении всех заданий.

Оценка «незачтено» выставляется при наличии ошибок в оформлении, неполном выполнении заданий.

#### **Критерии оценки решения генетических задач**

**Оценка «отлично»** выставляется студенту за работу, выполненную без ошибок и недочетов.

**Оценка «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 «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.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если число ошибок и недочетов в его работе превысило норму.

### **5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения и для контроля формирования компетенции**

#### **Семестр 4**

##### **Вопросы для собеседования (устного опроса)**

##### **для оценки сформированности компетенции ПКР-4**

1. История цитологических исследований.
2. Клеточная теория. Современные положения клеточной теории.
3. Методы цитологических исследований.
4. Химический состав клеток: макро- и микроэлементы, белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты.

##### **Типовые тестовые задания**

##### **для оценки сформированности компетенции ПКР-4**

*Задания с выбором одного правильного ответа*

##### **Вариант I**

I. Какие положения содержит клеточная теория?

- 1) Новые клетки образуются в результате деления материнской клетки.
- 2) В половых клетках содержится гаплоидный набор хромосом.
- 3) Клетки сходны по химическому составу.
- 4) Клетка – единица развития всех организмов.
- 5) Клетки тканей всех растений и животных одинаковы по строению.
- 6) Все клетки содержат молекулы ДНК.

II. К эукариотам относят

- 1) обыкновенную амёбу
- 2) дрожжи
- 3) малярийного паразита
- 4) холерный вибрион
- 5) кишечную палочку
- 6) вирус иммунодефицита человека

III. Какими особенностями, в отличие от животной и грибной, обладает растительная клетка?

- 1) образует целлюлозную клеточную стенку
- 2) включает рибосомы
- 3) обладает способностью многократно делиться
- 4) накапливает питательные вещества

- 5) содержит лейкопласты
- 6) не имеет центриолей

IV. Какие из перечисленных органоидов являются мембранными? Запишите в ответ цифры в порядке возрастания.

- 1) лизосомы
- 2) центриоли
- 3) рибосомы
- 4) вакуоли
- 5) лейкопласты
- 6) микротрубочки

V. Выберите три функции, характерные только для белков.

- 1) энергетическая
- 2) каталитическая
- 3) двигательная
- 4) транспортная
- 5) структурная
- 6) запасующая

VI. Все приведённые ниже химические элементы, кроме двух, являются макроэлементами. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в ответ цифры, под которыми они указаны.

- 1) цинк
- 2) селен
- 3) магний
- 4) хлор
- 5) фосфор

VII. Чем молекула иРНК отличается от ДНК?

- 1) переносит наследственную информацию из ядра к рибосоме
- 2) в состав нуклеотидов входят остатки азотистых оснований, углевода и фосфорной кислоты
- 3) состоит из одной полинуклеотидной нити
- 4) состоит из связанных между собой двух полинуклеотидных нитей
- 5) в ее состав входит углевод рибоза и азотистое основание урацил
- 6) в ее состав входит углевод дезоксирибоза и азотистое основание тимин

VIII. Установите соответствие между строением органоида клетки и органоидом.

СТРОЕНИЕ ОРГАНОИДА

ОРГАНОИД

- |  |                    |
|--|--------------------|
| А) двумембранный органоид                  | 1) хлоропласт      |
| Б) есть собственная ДНК                    | 2) аппарат Гольджи |
| В) имеет секреторный аппарат               |                    |
| Г) состоит из мембраны, пузырьков, цистерн |                    |
| Д) состоит из тилакоидов гран и стромы     |                    |
| Е) одномембранный органоид                 |                    |

IX. Установите соответствие между процессами и органоидом, в котором они происходят.

ПРОЦЕСС

ОРГАНОИД

- |                           |                    |
|---------------------------|--------------------|
| А) соединение нуклеотидов | 1) ядро            |
| Б) синтез белка           | 2) шероховатая ЭПС |

- В) образование рибосом
- Г) транспорт белка
- Д) включение белка в состав мембраны

X. Установите соответствие между функцией органоида клетки и органоидом, выполняющим эту функцию.

ФУНКЦИЯ	ОРГАНОИД
А) секреция синтезированных веществ	1) аппарат Гольджи
Б) биосинтез белков	2) лизосома
В) расщепление органических веществ	3) рибосома
Г) образование лизосом	
Д) формирование полисом	
Е) защитная	

XI. Установите соответствие между характеристиками органических веществ и их видами.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ВИДЫ
А) имеет первичную, вторичную, третичную и четвертичную структуры	1) белок
Б) мономеры – аминокислоты	2) РНК
В) в состав молекулы обязательно входят атомы фосфора	
Г) выполняет структурные функции, являясь частью клеточных мембран	
Д) синтезируется на ДНК	
Е) образован(-а) полинуклеотидной нитью	

**Типовые контрольные работы  
для оценки сформированности компетенции ПКР-4  
Вариант 1**

1. Для каждой особенности деления клетки установите, характерна она для митоза (1) или мейоза (2):

ОСОБЕННОСТИ	ТИП ДЕЛЕНИЯ
А) в результате образуются 2 клетки	1) митоз
Б) в результате образуются 4 клетки	2) мейоз
В) дочерние клетки гаплоидны	
Г) дочерние клетки диплоидны	
Д) происходят конъюгация и перекрест хромосом	
Е) не происходит кроссинговер	

2. Установите соответствие между событиями, происходящими с ядрами клеток в митозе и мейозе.

СОБЫТИЯ, ПРОИСХОДЯЩИЕ ПРИ ДЕЛЕНИИ	СПОСОБЫ ДЕЛЕНИЯ КЛЕТОК
А) образование бивалентов	1) митоз
Б) образование диплоидных клеток	2) мейоз I
В) в анафазе у полюсов клетки образуются однохроматидные дочерние хромосомы	
Г) происходит кроссинговер	
Д) содержание генетического материала не изменяется	
Е) в анафазе происходит расхождение двуххроматидных хромосом к полюсам клетки	

- Общая масса всех молекул ДНК в 46 соматических хромосомах одной соматической клетки человека составляет  $6 \times 10^{-9}$  мг. Определите, чему равна масса всех молекул ДНК в сперматозоиде и в соматической клетке перед началом деления и после его окончания. Ответ поясните.
- Укажите число хромосом и количество молекул ДНК в профазе первого и второго мейотического деления клетки. Какое событие происходит с хромосомами в профазе первого деления?
- Соматические клетки кролика содержат 44 хромосомы. Как изменится число хромосом и молекул ДНК в ядре при гаметогенезе перед началом деления и в конце телофазы мейоза I? Объясните результаты в каждом случае.

**Типовые задания для оформления альбома с цитологическими рисунками для оценки сформированности компетенции ПКР-4**

Рассмотрите и зарисуйте строение ядерной поры.

- Рассмотрите и зарисуйте фазы митоза в растительной клетке.
- Рассмотрите и зарисуйте фазы митоза в животной клетке.
- Рассмотрите и зарисуйте амитоз в клетках мочевого пузыря.

**Типовые темы учебно-исследовательских реферативных работ (презентаций) для оценки сформированности компетенции УК-1**

- Жизненные циклы клеток.
- Самоорганизация и саморегуляция животных клеток.
- Патологические изменения клеток в современной науке.
- Эволюция первых клеток.
- Регенерация тканей.
- Состояние проблемы происхождения клеток в современной науке.
- Эксперименты на дробящейся яйцеклетке.
- Трансплантация эмбрионального материала.
- Презумптивные карты развития организмов.
- Искусственное оплодотворение вне организма.
- Развитие и регенерация эпителиальной ткани.
- Клонирование.

**Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (к экзамену)**

№	Вопрос	Код формируемой компетенции (согласно РПД)
1.	История цитологических исследований. Методы цитологических исследований.	УК-1
2.	Элементарный химический состав.	ПКР-4
3.	Белки – молекулярная организация, биологическая роль.	ПКР-4
4.	Нуклеиновые кислоты – молекулярная организация, локализация, роль в клетке.	ПКР-4
5.	Липиды клетки, классификация, особенности строения, важнейшие представители, биологическая роль.	ПКР-4
6.	Углеводы – классификация, особенности строения, важнейшие представители, биологическая роль.	ПКР-4
7.	Сущность и значение клеточной теории. Про-, мезо-, и эукариоти-	ПКР-4

	ческие клетки.	
8.	Основные различия клеток растений, грибов и животных. Сравнение прокариотической и эукариотической клеток.	ПКР-4
9.	История открытия клеточных мембран. Современная теория строения мембраны.	ПКР-4
10.	Типы межклеточных контактов.	ПКР-4
11.	Строение и функции плазмолеммы.	ПКР-4
12.	Мембранный транспорт веществ.	ПКР-4
13.	Эндоплазматическая сеть: типы, морфологические структуры, функции.	ПКР-4
14.	Морфология, химическая организация и функции рибосом. Локализация рибосом в цитоплазме.	ПКР-4
15.	Комплекс Гольджи: формы, морфология и функционирование диктиосомы.	ПКР-4
16.	Лизосомы: морфология, химический состав и функции.	ПКР-4
17.	Морфология, химическая организация и функции митохондрий. Происхождение митохондрий.	ПКР-4
18.	Морфология, химическая организация и функции хлоропластов. Происхождение пластид. Их разновидности.	ПКР-4
19.	Ядро. Роль ядра в жизнедеятельности клетки.	ПКР-4
20.	Биологическая сущность и значение митоза. Характеристика митотического цикла клетки. Амитоз: сущность и значение.	ПКР-4
21.	Виды хромосом и их химическая организация.	ПКР-4
22.	Опорно-двигательные аппараты клетки.	ПКР-4
23.	Реснички и жгутики: строение и функции.	ПКР-4
24.	Строение поперечно-полосатого мышечного волокна.	ПКР-4
25.	Мужские половые железы.	ПКР-4
26.	Женские половые железы.	ПКР-4
27.	Мужские половые клетки.	ПКР-4
28.	Женские половые клетки. Виды клеток.	ПКР-4
29.	Развитие мужских половых клеток.	ПКР-4
30.	Развитие женских половых клеток.	ПКР-4
31.	Осеменение и оплодотворение.	ПКР-4
32.	Дробление.	ПКР-4
33.	Бластула, или однослойный зародыш.	ПКР-4
34.	Гастрюляция.	ПКР-4
35.	Способы закладки мезодермы.	ПКР-4
36.	Нейруляция.	ПКР-4
37.	Производные зародышевых листков: эктодермы и энтодермы.	ПКР-4
38.	Производные зародышевых листков: мезодермы.	ПКР-4
39.	Общая характеристика ананний и амниот.	ПКР-4
40.	Эмбриогенез ананний на примере ланцетника.	УК-1
41.	Эмбриогенез амниот на примере птиц.	УК-1
42.	Общая характеристика и классификация эпителиальной ткани.	ПКР-4
43.	Однослойный эпителий.	ПКР-4
44.	Многослойный эпителий.	ПКР-4
45.	Железистый эпителий.	ПКР-4
46.	Рыхлая соединительная ткань.	ПКР-4
47.	Плотная волокнистая соединительная ткань.	ПКР-4
48.	Хрящевая ткань: гиалиновый хрящ.	ПКР-4
49.	Хрящевая ткань: волокнистый и эластический хрящ.	ПКР-4

50.	Костная ткань: Строение остеона и межклеточного вещества.	ПКР-4
51.	Виды костной ткани. Строение трубчатой кости.	ПКР-4
52.	Ткани со специальными свойствами: жировая, ретикулярная ткани, мезенхима.	ПКР-4
53.	Кровь: общий план строения. Эритроциты и тромбоциты.	ПКР-4
54.	Лейкоциты.	ПКР-4
55.	Мышечная ткань: скелетная.	ПКР-4
56.	Мышечная ткань: сердечная и гладкая.	ПКР-4
57.	Нервная ткань: нейроны.	ПКР-4
58.	Нервная ткань: нейроглия.	ПКР-4

## Семестр 5

### Вопросы для собеседования (устного опроса) для оценки сформированности компетенции ПКР-4 Тема «Водная среда жизни и адаптации к ней организмов»

1. Вода как среда жизни. Зоны Мирового океана.
2. Абиотические факторы среды: плотность, кислотность, солевой режим, световой режим, газовый режим.
3. Температурный режим.
4. Экологические группы гидробионтов.
5. Особенности адаптации растений к водной среде.
6. Особенности адаптаций животных к водной среде.

### Вопросы для собеседования (устного опроса) для оценки сформированности компетенций УК-1, ПКР-4 Тема «Антропогенные воздействия на атмосферный воздух»

1. Структура и роль атмосферы.
2. Загрязнение атмосферы. Кислотные осадки.
3. Разрушение озонового слоя.
4. Парниковый эффект.
5. Радиоактивное, электромагнитное, шумовое загрязнение.
6. Меры по охране атмосферы.

### Вопросы для собеседования (устного опроса) для оценки сформированности компетенций ПКР-4, ПКР-8 Тема «Биоиндикация»

1. Понятие биоиндикации. Уровни биоиндикации.
2. Методы биоиндикации.
3. Виды биоиндикации.
4. Виды биоиндикаторов.

### Пример тестовых заданий для оценки сформированности компетенций УК-1, ПКР-4

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.

### Пример тестовых заданий для оценки сформированности компетенции ПКР-4

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. Элементы антропогенного (искусственного происхождения), не способные к системному самоподдержанию Н.Ф. Реймерс назвал .....

3. Установите соответствие между влиянием человека на животных и примерами.

Влияние человека на животных:

- 1) прямое;
- 2) косвенное

Примеры:

- а) воздействие ядохимикатами;
- б) охота, браконьерство;
- в) сокращение ареала при строительстве городов, заводов;
- г) вытеснение из мест обитания при рубке лесов;
- д) отравление выбросами промышленных предприятий;
- е) распашка лугов, степей;
- ж) создание крупных водохранилищ;
- з) отлов и переселение

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. Установите соответствие:

Законы Б. Коммонера	Формулировка
I	а) все должно куда-то деваться;
II	б) все связано со всем;
III	в) ничто не дается даром;
IV	г) природа знает лучше

6. 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.

7. 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.

8. 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.
9. 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.
10. Экологическая обстановка региона влияет на демографическую ситуацию. Так, среди нижеперечисленных она наихудшая в регионе:
- а) Калининградской обл.;
  - б) Карелии;
  - в) Приаралья;
  - г) Прибайкалья.

**Пример контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ПКР-4  
Законы биологической продуктивности. Биосфера  
Вариант 1.**

Задание 1. Зная правило 10 процентов (правило экологической пирамиды), рассчитайте сколько понадобится фитопланктона, чтобы вырос один кит весом 150 тонн? (пищевая цепь: фитопланктон --- зоопланктон --- кит).

Задание 2. Наименьшая биологическая продуктивность встречается в:

- а) таежных лесах;
- б) жарких и холодных пустынях;
- в) поверхностных слоях океанов;
- г) замкнутых водоемах.

Задание 3. Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

1. Согласно В. И. Вернадскому живое вещество – это совокупность всех живых организмов планеты. 2. Живое вещество пронизывает всю атмосферу, часть гидросферы и литосферы. 3. Живое вещество выполняет в биосфере газовую и концентрационную функции. 4. В ходе эволюции живого вещества его функции изменялись, становились более разнообразными, появилась окислительно-восстановительная функция. 5. Некоторые функции живого вещества, такие как усвоение молекулярного азота, восстановление углекислого газа, могут выполнять только растения. 6 Живое вещество организовано в биоценозы – живые компоненты экосистемы.

Задание 4. Если в лесу на площади 1 га взвесить отдельно все растения, всех животных по отдельности (насекомых, земноводных, рептилий, птиц, млекопитающих), то представители какой группы суммарно будут самыми тяжелыми и самыми легкими?

Задание 5. Биомасса растений и животных распределена в биосфере очень неравномерно:

- а) масса растений континентов преобладает над массой животных, в океане такое же соотношение;
- б) масса растений континентов преобладает над массой животных, а в океанах преобладает биомасса животных;
- в) биомасса растений и животных везде (во всех средах) практически одинакова;
- г) биомасса растений океана значительно больше биомассы животных, а на суше наоборот.

Объясните почему.

**Пример контрольных заданий  
для оценки сформированности компетенций УК-1, ПКР-4  
Тема водные ресурсы  
1 Вариант**

1. Какие факторы влияют на самоочищение водоема?

2. Водопользование с изъятием воды из источника – это
  - а) рыбопользование;
  - б) водопотребление;
  - в) водопользование;
  - г) гидроэнергопользование.
3. Нефть нерастворима в воде и слаботоксична. Почему же загрязнение вод нефтепродуктами считается одним из самых опасных?
4. В чем преимущество замкнутых технологий по сравнению с самыми совершенными очистными сооружениями?
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?

#### **Темы мультимедийных презентаций и учебно-исследовательских реферативных работ для оценки сформированности компетенций УК-1, ПКР-4**

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.
6. Газовый баланс атмосферы: проблемы и решения.
7. Государственные органы по охране природы в России.
8. Животный мир России: проблемы и решения.
9. Живые организмы – накопители различных элементов.
10. Заповедники России.

#### **Список основных терминов (для составления словаря и терминологического диктанта) для оценки сформированности компетенций УК-1, ПКР-4, ПКР-8**

##### **Подраздел «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, адаптация, гелиофиты, факультативные гелиофиты, анабиоз, криофилы, термофилы, пойкилотермные, гомойотермные, ксерофилы, мезофиллы, гигрофилы.

##### **Подраздел «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, квази-природа, 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.

**Пример практической работы  
для оценки сформированности компетенций ПКР-8**

***Влияние абиотических факторов среды на анатомическое строение растений***

1. Рассмотрите гербарные экземпляры растений гелиофитов (клевер, очиток, подорожник большой, одуванчик, мать-и-мачеха, иван-чай) и некоторых полупустынных и пустынных видов. Отметьте имеющиеся у них приспособления к перенесению сильного освещения и нагревания.

2. Приготовьте поперечный срез листа клевера лугового и изучите под микроскопом. Зарисуйте поперечный срез, пользуясь препаратом.

3. Приготовьте поперечный срез листа кислицы (сциофит), рассмотрите под микроскопом и обратите внимание на слабую дифференциацию мезофилла на столбчатую и губчатую ткани, тонкостенную эпидерму, наличие межклетников, крупные хлоропласты, устьица на верхней и нижней стороне листа. Заполните табл. 1.

Таблица 1

**Анатомические особенности гелиофитов и сциофитов**

Признаки	Клевер луговой	Кислица
Строение эпидермы и кутикулы		
Развитие механической ткани		
Строение палисадной ткани		
Строение губчатой паренхимы		
Аэренхима		
Положение и число устьиц		

Сделайте вывод, ответив на вопросы:

- 1). Каковы особенности строения эпидермы и мезофилла у растений - гелиофитов?
- 2). Строение и расположение хлоропластов у растений – сциофитов и их экологическое значение?
- 3). В чем адаптивный смысл наличия у одного древесного растения и теневых и световых листьев?

**Пример практической работы  
для оценки сформированности компетенций ПКР-4, ПКР-8  
*Определение количества антропогенных загрязнений, попадающих  
в окружающую среду в результате работы автотранспорта.***

1. Определите загруженность различных улиц города путем подсчета автомобилей разных типов в трехразовой повторности по 20 минут методом «точкования».

2. Оцените уровень загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта на участке магистральной улицы (по концентрации СО и NO<sub>2</sub>).

3. Принимая во внимание близость к автомагистрали жилых и общественных зданий, сделайте вывод об экологической обстановке в районе исследованного вами участка автомагистрали.

**Пример практической работы  
для оценки сформированности компетенций УК-1, ПКР-8**

***Виды экологических правонарушений и соответствующие меры ответственности.***

1. Установите виды ответственности за экологические правонарушения.

Задание 1. Комитет по охране окружающей среды областной администрации обратился в суд с иском к гражданину С. местному фермеру, в котором просил: а) признать действия фермера по ликвидации деревьев на земельном участке не действительными, ибо их отсутствие ухудшает состояние окружающей среды на соседних землях; б) возместить ущерб, вызванный загрязнением водоема, находившегося на фермерском участке. Фермер иска не признал, заявив, что деревья и водоем, расположенные на земельном участке согласно ЗК

РСФСР, находятся в его частной собственности, и он вправе распоряжаться этой недвижимостью в соответствии с законом. Выразите свое мнение.

Задание 2. Энергетик ЛДК обязан в установленный срок сдать для утилизации люминесцентные лампы, содержащие пары ртути, лампы дневного света (ДРЛ, ЛБ, ЛД), содержащие газы, за счет которых происходит излучение. Какую ответственность понесет энергетик, оставивший на территории комбината выше указанные лампы, и в чем она будет выражаться?

Задание 3. Отдыхающий в лесу гражданин П. нарушил правила пожарной безопасности. Какой вид ответственности в данном случае понесет гражданин П., в чем она будет выражаться?

Задание 4. Гражданин Т. курил в лесу, что привело к возгоранию. В результате выгорело 1,5 тыс. га ущерб превысил 3 млн. рублей. Какой вид ответственности в данном случае понесет гражданин Т., в чем она будет выражаться?

Задание 5. В Онежском заливе Белого моря произошла авария судна «Нефтерудовоз», принадлежащего ОАО «Волготанкер», при швартовке с танкером-накопителем. Судно скрылось с места аварии. В результате столкновения по экспертным оценкам осталось не собранным 45 тонн нефти. Причиной аварии является то, что работы производились с отступлением от проекта, в неблагоприятных условиях, кроме того, недостаточная техническая оснащенность. Какая ответственность будет налагаться на ОАО «Волготанкер», в чем она будет выражаться?

Задание 6. На ЦБК произошел сбой в приборах переработки щелоков. Технологи не отследили данный факт, в результате чего сульфатное мыло вылилось из баков, проникло в канализацию. В дальнейшем в городских водоочистных сооружениях нарушился цикл биологической очистки воды, в связи с тем, что в щелочной среде погибли все бактерии. Какая ответственность будет налагаться на физические и юридические лица?

**Пример практической работы**  
**для оценки сформированности компетенций УК-1, ПКР-4, ПКР-8**  
***Биомониторинг загрязнения атмосферы и почвы***  
***по реакции пыльцы различных растений – индикаторов***

1. Определите фертильность пыльцы методом окрашивания ацетокармином.

2. Наличие крахмала в пыльце определите путем окрашивания ее препаратом йода в йодистом калии: синяя окраска с йодом свидетельствует о жизнеспособности пыльцы. Данные о жизнеспособности пыльцы занесите в таблицу по образцу табл. 11.

3. Определите жизнеспособность пыльцы методом проращивания ее на питательном 15 – 20 % растворе сахарозы во влажной камере, с добавлением 0,001% раствора борной кислоты.

3. Сделайте вывод о чувствительности пыльцы различных растений к загрязненности воздуха и о степени загрязненности. Для иллюстрации постройте диаграммы зависимости качества пыльцы от степени загрязненности среды.

4. Ответьте письменно на **вопросы**:

- Почему палиноиндикация указывает не только на состояние атмосферы, но и на состояние почв данного района?
- Какие вещества, по вашему мнению, вблизи автодорог вызывают стерильность пыльцы и снижение ее жизнеспособности?
- Какое значение имеет качество пыльцы для ценопопуляций растений?

Почему женский гаметофит растений подвергается стерильности реже и в меньшей степени, чем мужской?

### Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (к зачёту)

№	Вопрос	Код формируемой компетенции (согласно РПД)
1	Экология как наука. Предмет, задачи, методы исследования. Структура современной экологии.	ПКР-4
2	История становления экологии.	УК-1
3	Понятие об экологических факторах. Закономерности их действия на организм.	ПКР-4
4	Влияние температуры на разные стороны жизнедеятельности организмов. Адаптации организмов к температуре.	ПКР-4
5	Биологическое действие солнечного света на живые организмы.	ПКР-4
6	Роль влажности в жизни наземных организмов. Адаптации к неблагоприятному режиму влажности.	ПКР-4
7	Влияние температуры на жизнедеятельность пойкилотермных организмов	УК-1
8	Терморегуляция у гомойотермных животных	УК-1
9	Водно-солевой обмен у живых организмов	УК-1
10	Водный и солевой обмен организмов сухих и аридных зон	УК-1
11	Адаптации живых организмов к газообмену в водной среде	УК-1
12	Газообмен в воздушной среде	УК-1
13	Специфика водной среды обитания и адаптации к ней гидробионтов.	УК-1
14	Почва как среда обитания и адаптации к ней почвенных организмов.	УК-1
15	Живые организмы как среда обитания. Основные экологические адаптации внутренних паразитов.	УК-1
16	Особенности наземно-воздушной среды жизни. Адаптации наземных обитателей к комплексу факторов в этой среде.	УК-1
17	Принципы экологической классификации организмов. Жизненные формы растений.	ПКР-4
18	Проблемы экологических классификаций. Жизненные формы животных.	ПКР-4
19	Общая характеристика адаптивных ритмов.	ПКР-4
20	Явление фотопериодизма у растений и животных.	ПКР-4
21	Понятие популяции в экологии. Классификация популяций.	ПКР-4
22	Структура популяций. Половая и возрастная структура популяции.	ПКР-4
23	Пространственная и генетическая структура популяции.	ПКР-4
24	Этологическая структура популяции.	УК-1
25	Основные демографические признаки популяций.	УК-1
26	Динамика численности популяций. Кривые роста.	ПКР-8
27	Концепции к - и r – стратегии жизненных циклов. Типы динамики численности популяций.	УК-1
28	Гомеостаз популяций. Механизмы популяционного гомеостаза.	УК-1
29	Понятие биоценоза. Видовая структура биоценозов. Консорции.	УК-1
30	Пространственная и экологическая структуры биоценоза. Концепция экологической ниши.	УК-1
31	Основные типы биотических связей, специфика их проявления в межвидовых и внутривидовых отношениях.	УК-1
32	Взаимовредные биотические отношения организмов. Значение биотических взаимоотношений в регуляции численности видов. Модель Лотки – Вольтерра.	УК-1
33	Характеристика основных взаимополезных отношений и полезно – нейтральных отношений организмов.	ПКР-4
34	Влияние экологических особенностей видов и среды на результаты межвидовой конкуренции. Опыты Г. Ф. Гаузе и Т. Парка.	ПКР-8

35	Понятие экосистемы. Классификация экосистем. Структура экосистем.	ПКР-4
36	Потоки вещества и энергии в экосистемах. Пастбищная и детритная пищевые цепи.	ПКР-4
37	Продукционные процессы в экосистемах. Распределение первичной продукции на Земле.	ПКР-4
38	Основные виды экологических пирамид. Законы экологических пирамид.	УК-1
39	Динамика экосистем. Циклические и направленные изменения в экосистемах.	ПКР-8
40	Экологические сукцессии. Их причины и механизмы. Климаксное сообщество.	ПКР-8
41	Агроэкосистемы. Их сходство и отличия от природных биогеоценозов.	УК-1
42	Понятие биосферы, ее границы. Неравномерность распределения жизни в биосфере.	УК-1
43	Типы веществ биосферы. Химический состав и свойства живого вещества.	ПКР-4
44	Геохимическая роль живого вещества в биосфере.	ПКР-4
45	Свойства биосферы. Биогеохимический цикл углерода.	ПКР-4
46	Биогеохимические циклы азота и кислорода.	ПКР-4
47	Особенности геологического и биологического круговоротов веществ. Круговорот воды.	ПКР-4
48	Биогеохимические циклы фосфора и серы.	ПКР-4
49	Положение человека в биосфере. Превращение биосферы в ноосферу.	УК-1
50	Проблема устойчивости и продуктивности экосистем в связи с антропогенным прессом.	УК-1
51	Социальная экология и природопользование как наука.	ПКР-4
52	Человек – биосоциальный вид.	ПКР-4
53	Основные этапы истории взаимоотношений человека и природы.	УК-1
54	Среда человека. Компоненты среды человека по Н.Ф. Реймерсу и по Л.В. Максимовой.	УК-1
55	Демографические характеристики человека. Демографическое поведение.	УК-1
56	Демографический взрыв.	ПКР-4
57	Современное демографическое положение России и Нижегородской области.	ПКР-8
58	Противоречия в развитии биосферы и человечества.	УК-1
59	Экологические кризисы в истории человечества.	УК-1
60	Загрязнение природной среды. Виды загрязнения. Загрязнение экологических систем по Г.В. Стадницкому и А.И. Родионову.	ПКР-8
61	Влияние загрязнения на человека.	ПКР-4
62	Природные ресурсы, их классификация. Ресурсный цикл. Природно-ресурсный потенциал. Альтернативные источники энергии.	ПКР-4
63	Природопользование. Принципы рационального природопользования. Основные направления рационального природопользования.	ПКР-4
64	Взаимосвязи в природе и обществе. Диалектические законы в социальной экологии.	ПКР-4
65	Социоприродные законы. Законы Б. Коммонера.	ПКР-4
66	Строение и роль атмосферы. Загрязнение атмосферы.	ПКР-8
67	Кислотные осадки. Смог.	ПКР-8
68	Разрушение озонового слоя.	УК-1
69	Парниковый эффект.	УК-1
70	Ионизирующее излучение. Радиоактивное, электромагнитное, шумовое загрязнение.	УК-1
71	Меры по охране атмосферы.	УК-1
72	Гидросфера. Роль воды. Распределение воды в природе.	УК-1
73	Использование водных ресурсов. Проблема дефицита пресной воды.	УК-1
74	Загрязнение вод.	ПКР-8
75	Меры по очистке и охране вод.	ПКР-8
76	Роль почвы. Современное состояние почв.	ПКР-8

77	Эрозия почвы. Меры по защите почв от эрозии.	ПКР-4
78	Засоление, заболачивание почв, опустынивание.	ПКР-4
79	Загрязнение почв.	ПКР-8
80	Порядок обращения с отходами	ПКР-4
81	Недра – проблемы добычи и использования полезных ископаемых	ПКР-4 ,
82	Методы рационального использования и охраны недр.	ПКР-4 ,
83	Роль растений в природе и жизни человека. Факторы деградации растительного покрова.	ПКР-4
84	Воспроизводство лесов. Меры по охране животных.	УК-1
85	Красные книги. Особо охраняемые природные территории.	УК-1
86	Роль животных в биосфере и жизни человека. Факторы деградации животного мира.	УК-1
87	Система экологического права России. Объекты и субъекты экологического права.	УК-1
88	Источники экологического права.	УК-1
89	Государственные органы охраны окружающей среды.	УК-1
90	Виды экологических правонарушений и соответствующие меры ответственности.	ПКР-4
91	Система экологического мониторинга окружающей среды.	ПКР-8
92	Оценка воздействия на окружающую среду. Нормирование.	ПКР-8
93	Экологический контроль и экспертиза	ПКР-8
94	Экономический механизм охраны окружающей среды.	ПКР-8
95	Учет природных ресурсов и загрязнителей, ущерб от загрязнения.	ПКР-4
96	Лицензирование и лимитирование природопользования.	ПКР-4
97	Плата за природопользование.	ПКР-4
98	Экологические фонды и финансирование природопользования.	ПКР-4
99	Экологическое страхование.	ПКР-4
100	Концепция устойчивого развития.	ПКР-4
101	Международное экологическое право.	ПКР-4
102	Международные экологические организации.	ПКР-4

## Семестр 6

### Вопросы для собеседования (устного опроса) для оценки сформированности компетенций ПКР-4, УК-1

#### Тема «Цитологические основы наследственности»

1. Морфология эукариотических хромосом. Понятие кариотипа.
2. Упаковка ДНК в хромосомах.
3. Особенности политенных хромосом.
4. Организация генетического материала у прокариот.
5. Химический состав и строение молекулы ДНК.
6. Клеточный цикл.
7. Основные этапы митоза.
8. Биологическое значение митоза.
9. Основные этапы мейоза.
10. Биологическое значение мейоза.

#### **Пример тестовых заданий для оценки сформированности компетенций ПКР-4**

Выберите правильный ответ:

1. Генетика – это наука
  - а) о закономерностях наследственности и изменчивости организмов;
  - б) о закономерностях наследования;
  - в) о модификационной изменчивости;
  - г) об эволюции живых организмов;
  - д) о среде обитания организмов.

2. Наследственность – это:
- а) способность организмов изменять свои признаки и свойства;
  - б) закономерность, в результате которой из каждой клетки образуется новая ткань, определенный орган;
  - в) способность организмов передавать следующему поколению свои признаки и свойства;
  - г) повторение определенных периодов жизни;
  - д) относительная целесообразность строения и функций организма, явившаяся результатом естественного отбора;
3. Анализирующее скрещивание – это:
- а) скрещивание особей с доминантными признаками;
  - б) скрещивание особей, в результате которого у гетерозиготной особи признак проявляется в промежуточной форме;
  - в) скрещивание особи с доминантными признаками с гомозиготной рецессивной особью;
  - г) скрещивание особей с рецессивными признаками;
  - д) скрещивание гибрида с одной из родительских форм.
4. Группа крови человека в системе АВО контролируется:
- а) тремя генами;
  - б) тремя аллелями одного гена;
  - в) тремя антигенами;
  - г) тремя антителами;
  - д) мультифакторно.
5. Наследование признака, при котором неаллельные гены взаимно дополняют друг друга, называется:
- а) комплементарностью;
  - б) доминантным эпистазом;
  - в) рецессивным эпистазом;
  - г) кумулятивной полимерией;
  - д) некумулятивной полимерией.
6. Во втором поколении расщепление по фенотипу 9:3:3:1 наблюдается при:
- а) кумулятивной полимерии;
  - б) некумулятивной полимерии;
  - в) комплементарности;
  - г) доминантном эпистазе;
  - д) рецессивном эпистазе.
7. Гомогаметным является женский пол у:
- а) моли;
  - б) дрозофилы;
  - в) бабочек;
  - г) кур;
  - д) шелкопряда.
8. Ген, вызывающий развитие гемофилии, локализован:
- а) в X- хромосоме;
  - б) в Y-хромосоме;
  - в) в аутосоме;
  - г) в X- и Y-хромосоме;
  - д) в X-хромосоме и аутосоме.
9. К взаимодействию аллельных генов не относятся:
- а) кодоминирование
  - б) неполное доминирование
  - в) полное доминирование
  - г) эпистаз
  - д) плейотропия.

10. Взаимодействием двух генов контролируется окраска зерна у кукурузы. Растения с генами в доминантном состоянии имеют фиолетовую окраску, в рецессивном – окраска отсутствует, присутствие в генотипе первого доминантного и второго рецессивного генов дает красную окраску, а во всех других случаях – окраска белая. Данный тип взаимодействия генов называется:

- а) полимерией;
- б) комплиментарностью;
- в) доминантным эпистазом;
- г) рецессивным эпистазом;
- д) плейотропией.

**Пример тестовых заданий для оценки сформированности компетенций УК-1, ПКР-4**

1. Клетка ( $2n=46$ ) на стадии анафазы I мейоза содержит молекул ДНК:

- а) 46;
- б) 23;
- в) 92;
- г) 2;
- д) 0.

2. Конъюгация хромосом происходит в фазе мейоза:

- а) профазе I;
- б) метафазе I;
- в) интеркинезе;
- г) профазе II;
- д) метафазе II.

3. При моногибридном скрещивании гетерозигот происходит расщепление признаков по фенотипу:

- а) 9:3:3:1;
- б) 3:1;
- в) 1:2:1;
- г) 1:1:1:1;
- д) нет расщепления

4. У собак черный цвет шерсти доминирует над коричневым. Черная самка несколько раз скрещивалась с коричневым самцом. Всего было получено 15 черных и 13 коричневых щенков. Генотипы потомства:

- а) AA, Aa;
- б) AA, aa;
- в) Aa, aa;
- г) Aa, Aa;
- д) AaBb, AaBb.

5. Количество типов гамет, образуемых растением гороха с генотипом AaBb, равно:

- а) 1;
- б) 3;
- в) 2;
- г) 4;
- д) 5.

6. Количество фенотипов в потомстве, полученном от скрещивания растения фасоли с черной окраской семенной кожуры, желтыми бобами (доминантные признаки) и генотипом AABb с растением, имеющим белую семенную кожуру и зеленую окраску бобов, равно:

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4;

д) 5.

7. Вероятность рождения кареглазого правши, если один родитель гомозиготный кареглазый правша, а второй - голубоглазый левша (карий цвет глаз (A) доминирует над голубым (a), праворукость (B)- над леворукостью (b)), равна:

- а) 0% ;
- б) 25%;
- в) 50%;
- г) 75 %;
- д) 100%.

8. Вероятность рождения больных детей от брака мужчины, страдающего гемофилией, и здоровой (гомозиготной по гену гемофилии) женщины, равна:

- а) 0%;
- б) 50% сыновей;
- в) 25% сыновей и 25% дочерей;
- г) 50%;
- д) 25% сыновей.

9. Количество типов гамет у особи, имеющей генотип  $AaCc$  (гены  $AC$  и  $ac$  наследуются сцепленно и кроссинговер составляет 12%), равно:

- а) одному
- б) двум
- в) трем
- г) четырем
- д) двенадцати.

10. Частота встречаемости рецессивной аллели гена в популяции, которая состоит из 250 особей с генотипом  $AA$  и 750 особей  $aa$ , равна:

- а) 0,25
- б) 0,5
- в) 0,75
- г) 1
- д) 0

### Пример контрольных заданий для оценки сформированности компетенций УК-1, ПКР-8

Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие скрещивания подходят для демонстрации моногибридного наследования:

- а)  $vg \times y$ ;
- б)  $vg;e \times y;w$ ;
- в)  $e \times y;w$ ;
- г)  $e \times +$ ;
- д)  $bw \times y;w$ ;
- е)  $+ \times y$ ;
- ж)  $++x \times y;w$ .

Какие скрещивания подходят для демонстрации дигибридного наследования:

- а)  $vg \times y$ ;
- б)  $vg;e \times y;w$ ;
- в)  $e \times y;w$
- г)  $e \times +$ ;
- д)  $bw \times w$ ;
- е)  $+ \times y$ ;
- ж)  $++x \times y;w$ .

Какие скрещивания подходят для демонстрации сцепленного с полом наследования:

- а)  $vg \times y$ ;
- б)  $vg;e \times y;w$ ;

- в)  $e x y; w$
- г)  $e x +;$
- д)  $bw x w;$
- е)  $+ x y;$
- ж)  $++x y; w.$

Какие скрещивания подходят для демонстрации сцепленного наследования:

- а)  $vg x y;$
- б)  $vg; e x y; w;$
- в)  $e x y; w$
- г)  $e x +;$
- д)  $bw x w;$
- е)  $+ x y;$
- ж)  $++x y; w.$

Какие скрещивания подходят для демонстрации взаимодействия генов:

- а)  $vg x y;$
- б)  $vg; e x y; w;$
- в)  $e x y; w$
- г)  $e x +;$
- д)  $bw x w;$
- е)  $+ x y;$
- ж)  $++x y; w.$

#### **Пример генетических задач для оценки сформированности компетенций УК-1, УК-1, ПКР-4**

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?
4. 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.
5. Какова вероятность того, что женщина, имеющая с материнской стороны дядю, больного гемофилией, является гетерозиготной носительницей?
6. Мужчина-дальтоник, женится на женщине, не имеющей этого заболевания, родственники которой также были здоровы. Какова вероятность того, что сын унаследует болезнь отца?

#### **Темы мультимедийных презентаций и учебно-исследовательских реферативных работ для оценки сформированности компетенций УК-1, ПКР-4, ПКР-8**

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.
4. Генетико-демографическая структура и распространенность врожденных пороков развития

- у населения.
5. Изучение динамики изменения ряда генетических и экологических показателей населения.
  6. Изучение фамильного полиморфизма населения.
  7. Установление группы сцепления новой мутации у *Drosophila melanogaster*.
  8. Изучение некоторых генетических и экологических показателей популяции *Drosophila melanogaster*.
  9. Получение новой линии *Drosophila melanogaster* и ее генетические особенности.
  10. Эволюционно-генетические гипотезы долголетия и старения.

**Список основных терминов (для составления словаря и терминологического диктанта)  
для оценки сформированности компетенций УК-1, ПКР-4, ПКР-8**

Клеточный цикл, митоз, мейоз, хромосома, хроматида, ДНК, нуклеотид, центромера, теломера, гетерохроматин, эухроматин, плечо, ацентрическая хромосома, телоцентрическая хромосома, метацентрическая хромосома, спутник, вторичная перетяжка, нуклеосома, соленид, политения, эндомитоз, нуклеоид, домен, кариотип, конъюгация, гомологичные хромосомы, кроссинговер, бивалент, тетрада, интеркинез, редукционное деление, эквационное деление.

**Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (к экзамену)**

№	Вопрос	Код формируемой компетенции (согласно РПД)
1	Генетика и ее место в системе естественных наук. Методы генетических исследований	ПКР-4
2	Моногибридное скрещивание. I и II законы Менделя, их цитологические основы	ПКР-4
3	Неполное доминирование	ПКР-4
4	Плейотропное действие гена.	ПКР-4
5	Пенетрантность и экспрессивность гена	ПКР-4
6	Анализирующее скрещивание	ПКР-4
7	Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков	ПКР-4
8	Множественный аллелизм. Наследование групп крови системы АВО	ПКР-4
9	Комплементарное взаимодействие генов	ПКР-4
10	Эпистатическое взаимодействие генов	ПКР-8
11	Полимерное взаимодействие генов	ПКР-8
12	Строение хромосом. Структура хроматина. Кариотип	ПКР-8
13	Митоз, его биологическое значение	УК-1
14	Мейоз, его биологическое значение	УК-1
15	Генетический контроль клеточного цикла.	УК-1
16	Основные положения хромосомной теории наследственности.	УК-1
17	Наследование, сцепленное с полом, ограниченное полом, зависимое от пола, голландрическое	ПКР-4
18	Хромосомное определение пола	ПКР-4
19	Сцепление и кроссинговер. Генетические карты	ПКР-4
20	Кроссинговер на стадии четырех хроматид	ПКР-4
21	Цитологическое доказательство кроссинговера	ПКР-4
22	Молекулярный механизм кроссинговера	ПКР-8
23	ДНК – носитель генетической информации. Строение ДНК	УК-1
24	Пол как генетическая модель индивидуального развития	УК-1
25	Мутационная теория Г. де Фриза	УК-1
26	Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова	ПКР-4

27	Основные принципы классификаций мутаций	ПКР-4
28	Спонтанные и индуцированные мутации	ПКР-4
29	Методы изучения мутаций	ПКР-4
30	Генные мутации. Причины генных мутаций.	ПКР-4
31	Хромосомные перестройки. Роль хромосомных aberrаций в эволюции генома.	ПКР-4
32	Автополиплоидия. Мейоз у автополиплоидов.	ПКР-8
33	Аллополиплоидия. Искусственное получение межвидовых гибридов растений.	ПКР-8
34	Анеуплоидия. Гетероплоидия у человека.	УК-1
35	Гаплоидия. Перспективы селекции на гаплоидном уровне.	УК-1
36	Природа гена. Эволюция представлений о гене.	УК-1
37	Модификации как изменения организма в пределах нормы реакции.	ПКР-4
38	Популяция как единица эволюционного процесса. Закон Харди – Вайнберга.	ПКР-4
39	Основные факторы динамики популяций.	ПКР-4
40	Естественный отбор – направляющий фактор эволюции.	УК-1
41	Селекция как наука и как технология. Генетические основы селекции	ПКР-8
42	Типы скрещиваний в селекции	УК-1
43	Методы отбора	ПКР-8
44	Гетерозис	ПКР-8
45	Полиплоидия и отдалённая гибридизация	ПКР-8
46	Использование методов биотехнологии в селекции организмов	ПКР-8
47	Центры происхождения культурных растений	ПКР-4
48	<i>Drosophila melanogaster</i> - модельный объект генетики	ПКР-8

## Семестр 7

### Вопросы для собеседования (устного опроса) для оценки сформированности компетенций ПКР-4, УК-1 Тема «Структура и функции ДНК. Репликация и репарация»

1. Первичная структура молекулы ДНК
2. Вторичная структура молекулы ДНК
3. Компактизация ДНК и структура хроматина
4. Основные доказательства генетической роли ДНК
5. Доказательство полуконсервативной репликации ДНК (опыт М. Мезельсона и Ф. Сталя)
6. Энзимология репликации
7. Основные виды повреждений ДНК
8. Фотореактивация
9. Эксцизионная репарация
10. Пострепликативная репарация
11. SOS – репарация
12. Мис-метч репарация

### Пример тестовых заданий для оценки сформированности компетенций ПКР-4

#### Тема «Генетический материал в онтогенезе»

Выберите правильный ответ:

1. Интроны –
  - а) неинформативный участок ДНК в клетках эукариот;
  - б) участки гена, кодирующие аминокислотную последовательность полипептида;
  - в) информативный участок ДНК в клетках эукариот;
  - г) вставочная последовательность в гене, транскрибируется, но вырезается до процесса трансляции;
  - д) а, г.
2. Экзоны –
  - а) неинформативный участок ДНК в клетках эукариот;
  - б) участки гена, кодирующие аминокислотную последовательность полипептида;

- в) информативный участок ДНК в клетках эукариот;
  - г) вставочная последовательность в гене, транскрибируется, но вырезается до процесса трансляции
  - д) б, в.
3. Для гена млекопитающих характерна следующая структура:
- а) интрон-экзонная;
  - б) оперонная;
  - в) мозаичная;
  - г) а, б;
  - д) а, в.
4. Для гена бактерий характерна следующая структура:
- а) интрон-экзонная;
  - б) оперонная;
  - в) мозаичная;
  - г) а, б;
  - д) а, в.
5. Сплайсинг – это:
- а) синтез ДНК в местах повреждения молекулы, восстанавливающий ее первоначальное состояние;
  - б) перенос генетической информации с ДНК на и-РНК;
  - в) процесс удаления интронов и соединение экзонов в молекуле и-РНК;
  - г) угнетение активности гена;
  - д) перевод генетической информации с четырехбуквенного алфавита нуклеиновых кислот на двадцатибуквенный алфавит аминокислотных последовательностей полипептидных цепей.
6. Созревание иРНК у эукариот включает:
- а) сплайсинг;
  - б) процесс кэпирования;
  - в) полиаденилирование;
  - г) а, б;
  - д) а, б, в.
7. Структуру оперона образуют:
- а) оператор и сцепленные с ним структурные гены;
  - б) ген-регулятор и расположенные рядом структурные гены;
  - в) ген-регулятор, оператор, структурные гены;
  - г) белок-репрессор, соединенный с оператором;
  - д) промотор и структурные гены.
8. Теорию оперона сформулировали:
- а) Т. Х. Морган, 1900 г.;
  - б) Ф. Жакоб, Ж. Моно, 1961 г.;
  - в) Дж. Уотсон, . Крик, 1953 г.;
  - г) Э. Чаргафф, 1951 г.;
  - д) А. Корнберг, 1956 г.
9. Конститутивные ферменты бактериальной клетки –
- а)  $\beta$ -галактозидаза;
  - б) трансацетилаза;
  - в) каталаза;
  - г) а, б;
  - д) б, в.
10. Адаптивные ферменты бактериальной клетки –
- а)  $\beta$ -галактозидаза;
  - б) трансацетилаза;
  - в) каталаза;

г) а, б.

### **Тема «Методы и достижения генной инженерии»**

1. Метод генетической инженерии, с помощью которого осуществляется введение фрагментов ДНК или их групп в быстрореплицирующиеся генетические элементы – плазмиды или вирусы – называется:
  - а) рестрикцией ДНК;
  - б) гибридизацией нуклеиновых кислот;
  - в) клонированием ДНК;
  - г) секвенированием ДНК;
  - д) химико-ферментативным синтезом гена.
2. Метод генетической инженерии, с помощью которого осуществляется фрагментация молекул ДНК, называется:
  - а) рестрикцией ДНК;
  - б) гибридизацией нуклеиновых кислот;
  - в) клонированием ДНК;
  - г) секвенированием ДНК;
  - д) химико-ферментативным синтезом гена.
3. Метод определения нуклеотидных последовательностей в фрагменте ДНК называется:
  - а) рестрикцией ДНК;
  - б) гибридизацией нуклеиновых кислот;
  - в) клонированием ДНК;
  - г) секвенированием ДНК;
  - д) химико-ферментативным синтезом гена.
4. Метод, позволяющий выявить специфические нуклеотидные последовательности на основе их способности связываться друг с другом по принципу комплементарности, называется:
  - а) рестрикцией ДНК;
  - б) гибридизацией нуклеиновых кислот;
  - в) клонированием ДНК;
  - г) секвенированием ДНК;
  - д) химико-ферментативным синтезом гена.
5. Подберите синоним к термину «отжиг»:
  - а) рекомбинация;
  - б) денатурация;
  - в) гибридизация;
  - г) конъюгация;
  - д) полимеризация.

### **Пример молекулярно-генетических задач для оценки сформированности компетенций УК-1, 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 β-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 – ТААЦААА-ГААЦААА 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?

**Темы мультимедийных презентаций и учебно-исследовательских реферативных работ для оценки сформированности компетенций УК-1, ПКР-4, ПКР-8**

1. Репликон – единица репликации
2. Топология репликации ДНК
3. Системы защиты ДНК
4. Системы эксцизионной репарации у *E.coli*
5. SOS – репарация
6. Рекомбинантная репарация
7. Mismatch - репарация
8. Репарационные системы млекопитающих
9. Генетическая рекомбинация
10. Хромосомные карты
11. Природа вирусов
12. Происхождение и эволюция вирусов
13. Принципы вирусной архитектоники
14. Типы взаимодействия вируса с клеткой
15. Система интерферона в защите организма от вирусной инфекции
16. Сателлиты и вириды
17. Прионы
18. Терапия и профилактика вирусных инфекций
19. Грипп: характеристика возбудителя, патогенез, лечение и профилактика
20. Угроза пандемии и перспективы создания противогриппозной вакцины
21. Вирусные гепатиты
22. ВИЧ: характеристика возбудителя, патогенез, перспективы борьбы
23. Структура бактериальной хромосомы
24. Оперонная организация генов прокариот
25. Мобильные элементы бактерий
26. Вирусы – составная часть генома человека
27. Эволюционно-генетические гипотезы долголетия и старения.
28. Клонирование: мифы и реальность.
29. Генная инженерия: правда и вымыслы.
30. Трансгенные растения и проблема биобезопасности.
31. Геном человека – энциклопедия, написанная четырьмя буквами.
32. Новые достижения в молекулярной биологии.
33. Клонирование: мифы и реальность.
34. Генная инженерия: правда и вымыслы.
35. Молекулярные механизмы мутагенеза и антимутагенеза.
36. Молекулярные аспекты кроссинговера.

37. Трансгенные растения и проблемы биобезопасности.
38. Генетический анализ мутаций *Drosophila melanogaster*.
39. Молекулярные аспекты происхождения человека.
40. Молекулярно-генетические гипотезы долголетия и старения.
41. Размеры эукариотических геномов
42. Метод ДНК-фингерпринтинг
43. Происхождение ДНК
44. Программа «Геном человека»
45. Основы протеомики
46. Медицинская геномика
47. Онкогеномика
48. Психогеномика
49. Геном и окружающая среда
50. Генная дактилоскопия
51. Генная терапия
52. Фармакогенетика
53. Геноинформатика
54. Сравнительная геномика
55. Палеогеномика
56. Этногеномика
57. Геногеография
58. Происхождение и эволюция генома человека
59. Молекулярные часы
60. Генетический паспорт.

**Список основных терминов (для составления словаря и терминологического диктанта)  
для оценки сформированности компетенций УК-1, ПКР-4, ПКР-8**

Вирус, вирион, вириод, реовирус, провирус, ретровирус, ретроидный вирус, плазмиды (самотрансмиссивные, мобилизуемые), капсид, «квази-виды», «липкие концы», «тупые концы», *res-seit*, *att P-seit*, *ori-seit*, *cos-seit*, *ter-seit*, ДКП, ORF, домен, промотор, терминатор, оперон, посл-ть Хогнесса, последовательность Прибнова, палиндром, спейсер, репликон, транспозон, IS-элемент, коинтеграт, эндонуклеаза, транспозаза, резольваза, ревертаза, репликаза, интеграз.

**Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (к зачёту)**

№	Вопрос	Код формируемой компетенции (индикатора)
1	Первичная структура молекулы ДНК	УК-1
2	Вторичная структура молекулы ДНК	УК-1
3	Компактизация ДНК и структура хроматина	УК-1
4	Компактизация ДНК у прокариот	УК-1
5	Основные доказательства молекулярной основы наследственности	УК-1
6	Полуконсервативная репликация ДНК. Опыт М. Мезельсона и Ф. Сталя	УК-1
7	Энзимология репликации	УК-1
8	Основные виды повреждений ДНК	УК-1
9	Репарация ДНК, ее основные виды	ПКР-8
10	Пострепликативная репарация	ПКР-8
11	Основные виды повреждений ДНК	ПКР-4
12	Фотореактивация	ПКР-4
13	Экцизионная репарация	ПКР-4

14	Mismatch - репарация	ПКР-8
15	Синтез белка. Основные стадии трансляции	ПКР-8
16	Основные свойства генетического кода	ПКР-8
17	Регуляция транскрипции у бактерий. Лас-оперон.	ПКР-8
18	Регуляция транскрипции у бактерий. Тгр -оперон	УК-1
19	Регуляция транскрипции у эукариот	УК-1
20	Процессинг РНК	УК-1
21	Молекулярная структура РНК	УК-1
22	Структура и функции тРНК	УК-1
23	Структура и функции рРНК	УК-1
24	Структура и функции иРНК	УК-1
25	Концепция «Мир РНК»	УК-1
26	Структура бактериальной хромосомы	ПКР-4
27	Структура прокариотических генов	ПКР-4
28	Бактериальные плазмиды	ПКР-4
29	Транспозоны бактерий	ПКР-4
30	Конъюгация. Половая дифференцировка бактерий	ПКР-4
31	Трансформация бактерий	ПКР-4
32	Генетическое картирование генома бактерий	УК-1
33	Трансдукция, ее типы	УК-1
34	Сайт – специфическая рекомбинация	УК-1
35	Строение бактериофага. Вирулентные и умеренные бактериофаги	УК-1
36	Основные классы эукариотических генов	УК-1
37	Отличительные особенности эукариотических генов от генов прокариот	УК-1
38	Подвижные генетические элементы эукариот	УК-1
39	Нехромосомное наследование.	УК-1
40	Генетика митохондрий	ПКР-8
41	Генетика хлоропластов	ПКР-8
42	Цитоплазматическая мужская стерильность у растений.	ПКР-8
43	Человек как объект генетики. Методы генетики человека.	ПКР-8
44	Медицинская генетика. Значение диагностики и лечения наследственных болезней. Медико-генетическое консультирование	ПКР-8
45	Наследственные болезни обмена	ПКР-4
46	Болезни с нетрадиционными типами наследования	ПКР-4
47	Биотехнология преобразования солнечной энергии.	ПКР-4
48	Фотопроизводство водорода.	ПКР-4
49	Получение биогаза.	ПКР-4
50	Биотехнологическое получение этанола.	ПКР-8
51	Биологический метод очистки сточных вод.	ПКР-8
52	Переработка и утилизация твёрдых отходов.	ПКР-8
53	Очистка загрязнённого воздуха.	УК-1
54	Основные типы деградации ксенобиотиков.	УК-1
55	Основные методы генной инженерии.	УК-1
56	Гибридизация ДНК.	УК-1
57	Полимеразная цепная реакция.	УК-1
58	Клонирование ДНК.	УК-1
59	Секвенирование ДНК.	ПКР-8
60	Синтез соматотропина.	ПКР-8
61	Синтез инсулина.	ПКР-8
62	Синтез интерферона	ПКР-8
63	Получение трансгенных животных.	ПКР-4

64	Получение трансгенных растений.	ПКР-4
65	Дедифференцировка клеток.	ПКР-4
66	Типы культур клеток и тканей.	ПКР-4
67	Характеристика каллусных клеток.	УК-1
68	Морфогенез каллусных клеток.	УК-1
69	Применение изолированных протопластов в биотехнологии.	УК-1
70	Клеточная инженерия на современном этапе.	УК-1
71	Клонирование и экспрессия генов в разных организмах.	УК-1
72	Генодиагностика и генотерапия человека.	УК-1
73	Методы и условия культивирования клеток и изолированных тканей.	УК-1
74	Биобезопасность и государственной контроль.	УК-1
75	Биотехнология производства метаболитов.	УК-1
76	Биотехнология рекомбинантной ДНК.	ПКР-4
77	Клеточная инженерия растений.	ПКР-4
78	Клеточная инженерия животных.	ПКР-4
79	Генетическая инженерия растений и животных.	ПКР-4
80	Основные методы генной инженерии.	ПКР-4
81	Гибридизация ДНК.	ПКР-4
82	Полимеразная цепная реакция.	ПКР-4
83	Клонирование ДНК.	ПКР-4
84	Секвенирование ДНК.	ПКР-4
85	Синтез соматотропина.	ПКР-8
86	Синтез инсулина.	ПКР-8
87	Синтез интерферона	ПКР-8
88	Получение трансгенных животных.	УК-1
89	Получение трансгенных растений.	ПКР-8
90	Дедифференцировка клеток.	ПКР-8
91	Типы культур клеток и тканей.	УК-1
92	Характеристика каллусных клеток.	УК-1
93	Морфогенез каллусных клеток.	УК-1
94	Применение изолированных протопластов в биотехнологии.	УК-1
95	Клеточная инженерия на современном этапе.	УК-1
96	Клонирование и экспрессия генов в разных организмах.	УК-1
97	Генодиагностика и генотерапия человека.	УК-1
98	Методы и условия культивирования клеток и изолированных тканей.	ПКР-4
99	Биобезопасность и государственной контроль.	ПКР-4
100	Биотехнология производства метаболитов.	ПКР-4
101	Клеточная инженерия растений.	ПКР-4
102	Клеточная инженерия животных.	ПКР-4
103	Генетическая инженерия растений и животных	ПКР-4

## Семестр 8

### Вопросы для собеседования (устного опроса) для оценки сформированности компетенции ПКР-4

#### Тема «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.

**Дополнительные вопросы для собеседования (устного опроса)  
для оценки сформированности компетенций УК-1, ПКР-4**

- Какие идеи о развитии живой природы господствовали в Древности и Средневековье? В чем различие в подходах к познанию природы в эти периоды?
- В чем состоят характерные черты развития биологии в эпоху Возрождения?
- Перечислите наиболее крупные достижения биологии XVIII - начала XIX в., сыгравшие определяющую роль в обосновании идеи эволюции органического мира.
- Охарактеризуйте (с фактами и аргументами) главные направления борьбы вокруг идеи исторического развития живой природы в XVII-XIX вв.
- В чем заключаются основные положения эволюционной концепции Ж.Б. Ламарка? Оцените их с естественнонаучной и методологической точек зрения.
- Какой класс наземных позвоночных животных совершенно отсутствует на океанических островах? Почему?
- Фауна каких островов богаче океанических или материковых? Почему?
- Назовите разделы эволюционной теории и соответствующий объект исследования.
- Приведите примеры частных биологических наук и соответствующий объект исследования.
- Каким образом теория эволюции отвечает на два важнейших мировоззренческих вопроса о происхождении жизни на Земле и о возникновении человека?

**Пример тестовых заданий  
для оценки сформированности компетенций УК-1, ПКР-4**

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

1. Единственным верным положением теории Ж.Б. Ламарка будет
  - а) организмам свойственно врожденное стремление к совершенству
  - б) организмы изменчивы
  - в) организмы изменяются под воздействием окружающей среды в следствии упражнения и не упражнения органов
  - г) приобретённые признаки наследуются
2. 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
3. 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
4. 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
- 5. 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
- 6. 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
- 7. 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
- 8. Термин «биология» был введён
  - а) Аристотелем
  - б) Дж. Уотсоном и Ф. Криком
  - в) Эмпедоклом
  - г) Ж.Б. Ламарком и Л.Тревиранусом
  - д) Э. Геккелем и Ф. Мюллером
  - е) А.Н. Северцовым и И.И. Шмальгаузенем
- 9. Автор первой теории эволюции
  - а) Ж. Кювье
  - б) Ж. Бюффон
  - в) К. Линней
  - г) Ч. Дарвин
  - д) Ж.Б. Ламарк
  - е) А. Уоллес
- 10. Жорж Кювье является автором
  - а) ламаркизма
  - б) дарвинизма
  - в) трансформизма
  - г) катастрофизма

**Темы мультимедийных презентаций  
для оценки сформированности компетенций УК-1, ПКР-4**

1. Биogeографические 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.
6. Дикie предки домашних животных.
7. Дикie предки культурных растений.
8. Закон зародышевого сходства К.Бэра. Примеры в различных таксонах.
9. Ископаемые переходные формы.
10. Место и роль эволюционного учения в современной биологии. Разделы.

**Список основных терминов (для составления словаря и терминологического диктанта)  
для оценки сформированности компетенций УК-1, ПКР-4**

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

Креационизм; макроэволюция; микроэволюция; общая филогенетика; трансформизм; частная филогенетика; эволюция; борьба за существование внутривидовая; борьба за существование косвенная; борьба за существование межвидовая; изменчивость комбинативная; изменчивость модификационная; изменчивость мутационная; изменчивость онтогенетическая; мутационизм; синтетическая теория эволюции.

**Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (к экзамену)**

№	Вопрос	Код формируемой компетенции (согласно РПД)
1	Место теории эволюции в системе биологических наук. Мировоззренческие проблемы, решаемые теорией эволюции.	ПКР-8
2	Основные разделы эволюционной теории. Представления о развитии живой природы в Древнем мире (Индия, Китай, Древняя Греция: Гераклид, Эмпедокл, Аристотель).	УК-1
3	Креационизм Средневековья. Катастрофизм Ж. Кювье. Трансформизм Ж. Бюффона. Учение Ж.Б. Ламарка.	ПКР-4
4	Краткая биография Ч. Дарвина и история выхода в свет его книги «Происхождение видов».	УК-1
5	Происхождение домашних животных и культурных растений. Бессознательный и методический отбор.	УК-1
6	Положения теории естественного отбора Ч. Дарвина.	УК-1
7	Основные критерии живого. Пять аксиом теоретической биологии Б.М. Медникова.	УК-1
8	Уровни организации живой материи.	УК-1
9	Возникновение жизни на Земле. Теория А.И. Опарина – Дж. Холдейна.	УК-1
10	Возникновение жизни на Земле. Гипотеза панспермии.	ПКР-4
11	Основные этапы и тенденции эволюции царства растения.	ПКР-4
12	Основные этапы и тенденции эволюции царства животные.	ПКР-4
13	Основные этапы и тенденции эволюции биосферы.	ПКР-4
14	Палеонтологические методы изучения эволюции: ископаемые переходные формы.	ПКР-4
15	Палеонтологические методы изучения эволюции: палеонтологические ряды; изучение смены флор и фаун в эволюции экосистем.	ПКР-4
16	Биогеографические методы изучения эволюции: сравнение флор и фаун; особенности распространения близких форм.	ПКР-4
17	Биогеографические методы изучения эволюции: островные формы.	ПКР-8
18	Биогеографические методы изучения эволюции: прерывистое распространение.	ПКР-8
19	Биогеографические методы изучения эволюции: филогенетические реликты.	ПКР-8
20	Морфологические методы изучения эволюции: гомология и аналогия органов.	ПКР-8
21	Морфологические методы изучения эволюции: рудименты и атавизмы.	ПКР-8

22	Морфологические методы изучения эволюции: сравнительно-анатомические ряды.	ПКР-8
23	Эмбриологические методы изучения эволюции: выявление зародышевого сходства.	ПКР-4
24	Эмбриологические методы изучения эволюции: принцип рекапитуляции.	ПКР-4
25	Методы систематики в изучении эволюции.	ПКР-4
26	Методы экологии в изучении эволюции.	ПКР-4
27	Методы генетики в изучении эволюции.	ПКР-4
28	Методы молекулярной биологии в изучении эволюции.	ПКР-4
29	Популяция – элементарная единица эволюции. Определение популяции; популяционный ареал; численность особей в популяции.	УК-1
30	Возрастной и половой состав популяции. Генетическая гетерогенность популяции.	УК-1
31	Классификация явлений изменчивости живой природы. Типы мутаций.	ПКР-4
32	Мутагенез – поставщик элементарного эволюционного материала.	УК-1
33	Рекомбинация – элементарный фактор эволюции. Три механизма наследственной комбинаторики.	УК-1
34	Популяционные волны – элементарный фактор эволюции. Классификация популяционных волн, значение в эволюционном процессе.	УК-1
35	Изоляция – элементарный фактор эволюции. Классификация явлений изоляции, значение в эволюционном процессе.	УК-1
36	Предпосылки естественного отбора.	ПКР-4
37	Определение понятия «естественный отбор». Объект отбора и сфера его действия. Дарвиновская и популяционно-генетическая концепции отбора.	ПКР-4
38	Примеры действия естественного отбора. Ведущая роль естественного отбора в возникновении новых признаков.	ПКР-4
39	Элементарные формы естественного отбора: стабилизирующий, движущий и дизруптивный.	УК-1
40	Половой отбор.	УК-1
41	Групповая форма естественного отбора.	УК-1
42	Примеры адаптаций: средства пассивной защиты, покровительственная и предостерегающая окраска.	ПКР-4
43	Примеры адаптаций: бейтсовская, мюллеровская мимикрия и автомимикрия.	ПКР-4
44	Примеры сложных адаптаций: насекомоядность растений.	ПКР-4
45	Примеры сложных адаптаций: строение органа зрения.	ПКР-4
46	Физиологические адаптации.	ПКР-4
47	Классификация адаптаций: по пути происхождения, масштабу, уровням организации живой материи и изменению уровня организации.	ПКР-4
48	История развития концепции вида. Формулировка понятия вид.	ПКР-4
49	Морфологический и физиолого-биохимический критерии вида.	ПКР-8
50	Географический и генетический критерии вида.	ПКР-8
51	Вид – качественный этап эволюционного процесса. Структура вида. Использование понятия «вид» у агамных, партеногенетических и палеонтологических форм.	ПКР-8
52	Аллопатрическое видообразование.	ПКР-4
53	Симпатрическое видообразование.	УК-1
54	Филетическое, дивергентное и гибридогенное видообразование.	ПКР-4
55	Принцип основателя и видообразование. Гомозиготизация. Формы	ПКР-4

	видового ранга.	
56	Особенности онтогенеза различных филогенетических групп. Границы и продолжительность онтогенеза.	УК-1
57	Геномные, морфогенетические и эргонтические корреляции.	УК-1
58	Топографические, динамические и биологические координации.	УК-1
59	Эмбрионизация онтогенеза. Тенденции эмбрионизации у растений и животных.	УК-1
60	Неотения. Фетализация и адультизация.	УК-1
61	Автономизация – главное направление эволюции онтогенеза.	ПКР-8
62	Онтогенез – основа филогенеза. Изменения онтогенеза: анаболия, девиация, архаллаксис. Рекапитуляция.	ПКР-8
63	Первичные формы филогенеза: филетическая эволюция и дивергенция.	ПКР-4
64	Вторичные формы филогенеза: конвергенция и параллелизм.	ПКР-4
65	Главные направления эволюции: аллогенез и арогенез.	ПКР-4
66	Правила эволюции групп: необратимости эволюции, прогрессирующей специализации и происхождения от неспециализированных предков.	ПКР-4
67	Правила эволюции групп: адаптивной радиации, чередования главных направлений эволюции и усиления интеграции биологических систем.	ПКР-4
68	Неограниченный эволюционный прогресс.	УК-1
69	Биологический (экологический) прогресс.	УК-1
70	Биотехнический прогресс.	УК-1
71	Антропогенез. Место человека в системе живой природы.	УК-1
72	Рамапитеки и австралопитеки.	УК-1
73	Человек умелый и архантропы.	ПКР-4
74	Неандертальцы и кроманьонцы.	ПКР-4
75	Основные этапы развития человека разумного.	ПКР-4
76	Дифференциация человека разумного на расы.	ПКР-4
77	Действие элементарных эволюционных факторов в популяциях современного человека.	ПКР-4
78	Критика социал-дарвинизма и расизма.	ПКР-4

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Алферова, Г.А. Генетика. Практикум: учебное пособие для академического бакалавриата / Г.А. Алферова, Г.А. Ткачева, Н.И. Прилипко. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2019. – 174 с. – // ЭБС Юрайт [Электронный ресурс]. – Адрес доступа <https://urait.ru/book/DD6C4B88-4DE6-4EE4-8EE4-5F55076C86FC>
2. Алферова, Г.А. Генетика: учебник для академического бакалавриата / под ред. Г.А. Алферовой. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2018. – 209 с. – // ЭБС Юрайт [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <https://urait.ru/viewer/665B6369-9606-4ED7-850C-FF5498380D0A#page/2>
3. Биотехнология. В 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / под общей редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2020. — 170 с. // ЭБС Юрайт [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <https://urait.ru/bcode/452655>
4. Биотехнология. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / под общей редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2020. — 219 с. // ЭБС Юрайт [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <https://urait.ru/bcode/452776>

5. Гурова, Т.Ф. Экология и рациональное природопользование : учебник и практикум для академического бакалавриата / Т.Ф. Гурова, Л.В. Назаренко. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2019. – 188 с. – // ЭБС Юрайт [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: [urait.ru/bcode/437435](http://urait.ru/bcode/437435)
6. Иорданский, Н.Н. Эволюция жизни: учеб. пособие для академического бакалавриата / Н.Н. Иорданский. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2019. – 396 с. – // ЭБС Юрайт [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <https://www.urait.ru/bcode/428259>
7. Ленченко, Е.М. Цитология, гистология и эмбриология : учебник для вузов / Е. М. Ленченко. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2020. — 355 с. // ЭБС Юрайт [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <https://urait.ru/bcode/453011>
8. Молекулярная биология. Практикум : учебное пособие для вузов / А. С. Коничев [и др.] ; под редакцией А. С. Коничева. — 2-е изд. — М.: Юрайт, 2020. — 169 с. — // ЭБС Юрайт [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <https://urait.ru/bcode/448124>
- Северцов, А.С. Теории эволюции: учебник для академического бакалавриата / А.С. Северцов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2019. – 384 с. – // ЭБС Юрайт [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <https://www.urait.ru/bcode/434061>
9. Чечина, О. Н. Общая биотехнология : учебное пособие для вузов / О. Н. Чечина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2020. — 231 с. // ЭБС Юрайт [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <https://urait.ru/bcode/455764>
10. Шилов, И.А. Экология: учебник для академического бакалавриата / И.А. Шилов. – 7-е изд. – М.: Юрайт, 2019. – 539 с. – // ЭБС Юрайт [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <https://www.urait.ru/bcode/427035>

#### **б) дополнительная литература:**

1. Афанасьев Ю.И. Гистология, эмбриология, цитология [Электронный ресурс] : учебник / Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский и др. ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 800 с. – ЭБС «Консультант студента»: [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436639.html>
2. Быков В.Л. Гистология, цитология и эмбриология. Атлас [Электронный ресурс] : учебное пособие / Быков В.Л., Юшканцева С.И. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 296 с. - ЭБС «Консультант студента»: [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970432013.html>
3. Еськов, Е.К. Экология. Закономерности, правила, принципы, теории, термины и понятия / Е.К. Еськов – М.: Абрис, 2012. – 584 с. – // ЭБС «Консультант студента» [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978543720085>
4. Зиматкин С.М. Гистология, цитология и эмбриология. Атлас учебных препаратов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.М. Зиматкин - Минск : Выш. шк., 2016. - 86 с. - ЭБС «Консультант студента»: [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850627063.html>
5. Кончина, Т.А. Экология: учебно-методическое пособие / Т.А. Кончина – Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2013. – 52 с. – // Фонд электронных образовательных изданий ННГУ [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: [http://www.unn.ru/books/met\\_files/ecology.pdf](http://www.unn.ru/books/met_files/ecology.pdf)
6. Кузнецов, В.В. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Кузнецов, В.В. Кузнецов, Г.А. Романов. – Электрон. дан. – Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. – 498 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66252>
7. Кузнецова, Н.А. Проверочные задания по теории эволюции: Учебно-методическое пособие по дисциплинам "Теория эволюции", "Эволюция органического мира", "История биологии" / Н.А. Кузнецова, С.П. Шаталова. – М.: Прометей, 2016. – // ЭБС «Консультант студента»

- [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785990712362.html>
8. Маринченко, А.В. Экология / А.В. Маринченко – М.: Дашков и К., 2015. – 304 с. – // ЭБС «Консультант студента» [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394023996.html>
  9. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия [Электронный ресурс] / Р. Шмид; пер. с нем. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996324071.html>
  10. Нахаева, В.И. Практический курс общей генетики: учеб. пособие / В.И. Нахаева. – М.: ФЛИНТА, 2016. – 210 с. – // ЭБС «Лань» [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <https://e.lanbook.com/book/85930>
  11. Рубан, Э.Д. Генетика человека с основами медицинской генетики: учебник [Электронный ресурс]: учеб. – Электрон. дан. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. – 319 с. – // ЭБС «Лань» [Электронный ресурс]. – Адрес доступа Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/74280>.
  12. Самая главная молекула: От структуры ДНК к биомедицине XXI века [Электронный ресурс] / Франк-Каменецкий М. - М.: Альпина нон-фикшн, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785916716481.html>
  13. Ситаров, В.А. Социальная экология: учебник и практикум для академического бакалавриата / В.А. Ситаров, В.В. Пустовойтов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2017. – 384 с. – // ЭБС Юрайт [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <https://www.urait.ru/book/B34E790E-5591-434E-ABD9-96900A8ACE1A>
  14. Теоретическая и практическая иммунология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.Ш. Азаев [и др.]. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 320 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60033>.
  15. Трифонова, Т.А. Прикладная экология человека: учеб. пособие для вузов / Т.А. Трифонова, Н.В. Мищенко, Н.В. Орешникова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2019. – 206 с. – // ЭБС Юрайт [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <https://www.urait.ru/bcode/441229>
  16. Уилсон, К. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии. [Электронный ресурс] / К. Уилсон, Д. Уолкер. – Электрон. дан. – М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. – 855 с. // ЭБС «Лань»: [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <http://e.lanbook.com/>– Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/66244>
  17. Экология: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А.В. Тотай [и др.]; под общ. ред. А.В. Тотая, А.В. Корсакова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2019. – 353 с. – // ЭБС Юрайт [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <https://www.urait.ru/bcode/431783>
  18. Яковлева, Л.А. Экология: учеб.-метод. комплекс / Л.А. Яковлева – 2-е изд. – М.: ФЛИНТА, 2015. – 65 с. – // ЭБС «Консультант студента» [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976522794.html>

#### **в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

Лицензионное программное обеспечение: Операционная система Windows.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office.

#### ***Профессиональные базы данных и информационные справочные системы***

1. 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)
2. ГАРАНТ. Информационно-правовой портал [Электронный ресурс].– Адрес доступа: <http://www.garant.ru>

***Свободно распространяемое программное обеспечение:***

1. программное обеспечение LibreOffice;
2. программное обеспечение Yandex Browser;
3. программное обеспечение «КонсультантПлюс»;
4. программное обеспечение Paint.NET;

#### ***Электронные библиотечные системы и библиотеки:***

1. Электронная библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотечная система "Консультант студента" <http://www.studentlibrary.ru/>
3. Электронная библиотечная система "Юрайт" <http://www.urait.ru/ebs>
4. Электронная библиотечная система "Znanium" <http://znanium.com/>
5. Электронно-библиотечная система Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>
6. Фундаментальная библиотека ННГУ [www.lib.unn.ru/](http://www.lib.unn.ru/)
7. Сайт библиотеки Арзамасского филиала ННГУ. – Адрес доступа: <http://lib.arz.unn.ru/>
8. Ресурс «Массовые открытые онлайн-курсы Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского» <https://mooc.unn.ru/>
9. Портал «Современная цифровая образовательная среда Российской Федерации» <https://online.edu.ru/public/promo>

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

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: ноутбук, проектор, экран, используется лаборатория мультимедийной и микроскопической техники, оснащённая оборудованием: оптико-механический адаптер, цифровая фотокамера Canon PowerShot, микроскоп Levenhuk, Микроскоп Микмед 6, микроскопы Микмед 5, кроме того используется кабинет физиологии растений и микробиологии, имеющий оборудование: микроскоп МИКМЕД-5, микроскоп монокулярный Микромед 1, холодильник, набор химической посуды, набор химических реактивов, красители, а также кабинет ботаники, оснащённый оборудованием: микроскоп МИКМЕД-5, микроскоп монокулярный Микромед 1, микроскоп МБС 10, набор химической посуды, набор химических реактивов, гербарии, коллекции грибов и лишайников, набор микропрепаратов, набор фиксированных органов растений.

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

Программа дисциплины **Общая биология** составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования (ОС ННГУ) бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (приказ ННГУ от 17.05.2023 года № 06.49-04-0214/23)

Автор(ы):

Кандидат биологических наук, доцент

Кривоногов Д.М.

Кандидат биологических наук, доцент

Жиженина Л.М.

Кандидат биологических наук, доцент

Кончина Т.А.

Рецензент (ы):

д.б.н., профессор кафедры биологии, химии и  
биолого-химического образования НГПУ им. К. Минина

Дмитриев А.И.

Кафедра биологии, географии и химии

д.б.н., доцент

Недосеко О.И.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 24.05.2023 года, протокол № 5

Председатель МК  
к.п.н., доцент

факультета естественных и математических наук  
Володин А.М.

П.6. а) СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой

Федосеева Т.А.