

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра экологии и биоресурсов

Рабочая программа по дисциплине

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ БИОЛОГИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль):

**Экологические проблемы больших городов, промышленных зон
и полярных областей**

Квалификация:

Бакалавр

Форма обучения

Очная/заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Экологические проблемы больших
городов, промышленных зон
и полярных областей»

 Алексеев Д.К.

Утверждаю

Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением

Учебно-методического совета

11.06.2019, протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании
кафедры 17 мая, протокол № 9

Зав. кафедрой  Дроздов В.В.

Авторы разработчики:

 Семенов Д.Г.

 Глушковская Н.Б.

Санкт-Петербург 2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Фундаментальная и прикладная биология» Б1.Б.08 является подготовка бакалавров, владеющих знаниями необходимыми для понимания фундаментальных принципов устройства и функционирования живых систем от клеток до популяций, современной систематики и таксономии организмов на базе синтетической теории эволюции; владеющих практическими навыками экспериментальных научных исследований для решения прикладных задач биологии, в том числе для обеспечения экологической безопасности.

Основные задачи курса «Фундаментальная и прикладная биология»:

- изучение фундаментальных закономерностей строения и функционирования живых систем на различных уровнях их организации;
- изучение развития научных представлений о клетке, как структурно-функциональной единице организма;
- ознакомление студентов с базовыми принципами теории эволюции;
- рассмотрение современных подходов к изучению эволюции биосферы Земли и становления современного биологического разнообразия;
- изучение представлений об основных систематических категориях организмов;
- приобретение практических навыков описательных и экспериментальных научных исследований;
- изучение прикладных аспектов биологической науки необходимых для обеспечения экологической безопасности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Фундаментальная и прикладная биология» Б1.Б.08 для направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» относится к дисциплинам базовой части общепрофессионального цикла.

Параллельно с дисциплиной «Фундаментальная и прикладная биология» изучаются «Химия», «Физика», «Безопасность жизнедеятельности».

Дисциплина «Фундаментальная и прикладная биология» является базовой для освоения дисциплин «Биоразнообразие», «Экология и эволюция биосферы», «Почвоведение и экология почв», «Охрана окружающей среды», «Биогеография».

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию
ОПК-2	владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- основные представления о происхождении и истории жизни на Земле;
- основные химические элементы и неорганические соединения, входящие в состав клеток, их участие в биологических процессах;
- основные классы органических соединений, особенности их строения, синтеза в клетке и функционального назначения;
- основные конструктивные элементы клетки, их морфологию, химическую природу и функциональное назначение;
- основы биоэнергетики; источники, преобразование, транспорт и расходование биохимической формы энергии в клетках и тканях;
- фундаментальные основы формирования, хранения и реализации генетической информации на клеточном, организменном и популяционном уровнях;
- фундаментальные механизмы, обеспечивающие наследственность и изменчивость организмов в поколениях;
- основные принципы систематики живых организмов;
- основные прикладные направления и задачи современной биологии.

уметь:

- характеризовать суть биологических явлений с позиций представлений о гомеостазе, адаптивности, негэнтропии;

- различать конструктивные элементы клеток и тканей на фиксированных гистологических препаратах;
- наблюдать и протоколировать наличие, разнообразие, локализацию, перемещение и т.п. биологических объектов в природе;
- работать с приборами и оборудованием современной биологической лаборатории;
- использовать различные методики обработки биологических образцов для решения прикладных задач биологии и экологии;

владеть:

- навыками использования основных общебиологических законов и принципов в важнейших практических приложениях;
- навыками применения основных методов биологического и биохимического анализа для решения прикладных экологических задач;
- навыками практического применения полученных знаний для решения прикладных задач современной биологии, а также для решения задач связанных с обеспечением экологической безопасности.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Фундаментальная и прикладная биология» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявления компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
Уровень 1 (минимальный)	не владеет	слабо ориентируется в биологической терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи обсуждения	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	допускает грубые ошибки при ответе	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
Уровень 2 (базовый)	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал
	не умеет	выделяет	Выделяет	Способен выделить и	Аргументированно

		основные идеи, но не видит проблем	конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
Уровень 3 (продвинутой)	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области
	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов, 12 часов – экзамен.

Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий в академических часах

Объем дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения	
Год набора	2019 (1 курс)	2019 (1 курс)	2019 (2 курс)
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	84	12	12
в том числе:			

лекции	28	4	4
лабораторные занятия	56	8	8
Самостоятельная работа всего:	132	96	96
в том числе:			
Курсовая работа	+ (2 семестр)	+	+
Вид промежуточной аттестации	экзамен (1 и 2 семестр)	экзамен	экзамен

Очная форма обучения, 2019 г. набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, час.			Формы текущего контроля успеваемости	компетенции Формируемые
			Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа		
1	Введение	1	2	0	4	устный опрос	ОПК-2
2	Химическая организация клетки	1	2	6	16	выполнение лаб. работы	ОК-7 ОПК-2
3	Фундаментальные основы строения клетки	1	2	8	16	выполнение лаб. работы	ОК-7 ОПК-2
4	Биоэнергетика	1	2	4	6	письменный опрос	ОК-7 ОПК-2
5	Фундаментальные основы молекулярной генетики	1	2	6	10	письменный опрос	ОК-7 ОПК-2
6	Основы протеомики	1	2	4	10	Устный опрос	ОК-7 ОПК-2
7	Бесполое размножение	2	2	4	10	выполнение лаб. работы	ОК-7 ОПК-2
8	Половое размножение	2	2	4	10	выполнение лаб. работы	ОК-7 ОПК-2
9	Фундаментальные основы наследственности и изменчивости	2	2	4	12	письменный опрос	ОК-7 ОПК-2
10	Эволюционное учение и принципы систематики живых организмов	2	4	6	12	устный опрос, дискуссии	ОК-7 ОПК-2

						я	
11	Основные этапы истории жизни на Земле	2	2	4	8	устный опрос, дискуссия	ОК-7 ОПК-2
12	Прикладные задачи и исследования современной биологии	2	4	6	18	Семинар	ОК-7 ОПК-2
	ИТОГО:		28	56	132		

Заочная форма обучения, 2019 г. набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции
			Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа		
1	Введение	1	2	0	8	устный опрос	ОПК-2
2	Химическая организация клетки	1	0	0	16	устный опрос	ОК-7 ОПК-2
3	Фундаментальные основы строения клетки	1	2	2	16	устный опрос	ОК-7 ОПК-2
4	Биоэнергетика	1	0	2	16	устный опрос	ОК-7 ОПК-2
5	Фундаментальные основы молекулярной генетики	1	0	2	16	устный опрос	ОК-7 ОПК-2
6	Основы протеомики	1	0	2	16	устный опрос	ОК-7 ОПК-2
7	Бесполое размножение	2	0	2	16	устный опрос	ОК-7 ОПК-2
8	Половое размножение	2	0	2	16	устный опрос	ОК-7 ОПК-2
9	Фундаментальные основы наследственности и изменчивости	2	0	0	16	устный опрос	ОК-7 ОПК-2
10	Эволюционное учение и принципы систематики живых организмов	2	2	2	16	письменный опрос	ОК-7 ОПК-2
11	Основные этапы истории жизни на Земле	2	0	0	16	устный опрос	ОК-7 ОПК-2
12	Прикладные задачи и исследования современной биологии	2	2	2	24	Семинар	ОК-7 ОПК-2
	ИТОГО:		8	16	192		

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Введение

Биология как наука, ее история, основные задачи, перспективы и темпы развития. Место биологии в ряду других естественных наук. Значение биологических знаний для развития медицины и экологии. Внешние (наблюдаемые) признаки живого. Внутренние (существенные) отличия живых объектов от неживых в структурном, энергетическом и информационном аспектах.

4.2.2 Химическая организация клетки

Взаимодействия между молекулами. Вода, ее структура, свойства и роль в биохимических процессах и жизни растений и животных. Основные химические элементы, образующие все молекулярное многообразие биологических соединений – водород, кислород, азот, углерод. Особая роль углерода в образовании органических молекул. Микро- и макроэлементы цитоплазмы и биологических сред, их роль в формировании органических молекул и физико-химических свойств клеток и тканей.

Органическая химия клетки. Углеводы. Моносахариды, дисахариды и полисахариды. Их свойства и разнообразие функций, обеспечивающих жизнь клетки и организма. Липиды (триглицериды, воска, фосфолипиды). Их структура, свойства и специфические роли в функционировании клетки и организма. Аминокислоты и пептиды, их специфические свойства и функции и роль в создании белков. Белки, их структурные особенности, химические связи. Разнообразие функций белков: механическая, ферментативная, рецепторная, канальная, иммунная и др. Ферменты, их исключительная роль в катализе всех биохимических реакций. Механизмы активации и инактивации ферментов. Нуклеотиды и олигонуклеотиды, их строение, свойства и функциональная роль в клетках. Полимерное связывание и комплементарное взаимодействие нуклеотидов. Нуклеиновые кислоты (ДНК, иРНК, рРНК, тРНК), их строение и информационная роль в жизни клетки. Комплементарное взаимодействие нуклеотидов в процессах репликации, трансляции и транскрипции нуклеиновых кислот.

Методы исследования химической организации клетки.

4.2.3 Фундаментальные основы строения клетки

Структуры, общие для животных и растительных эукариотических клеток. Клеточные мембраны. Фосфолипидный бислой – основа всех мембран. Белковые компоненты мембран. Многообразие мембранных структур в клетке. Транспорт веществ через плазматическую мембрану: диффузия, осмос, активный транспорт (транспортеры, помпы, каналы, экзоцитоз и эндоцитоз). Клеточное ядро. Структура и роль ядерных мембран, нуклеоплазмы, ядрышек и хроматина. Цитоплазма. Цитозоль. Цитоскелет, его белковые элементы и функциональное назначение.

Органеллы. Эндоплазматический ретикулум: его структура, типы и функции. Рибосомы: их молекулярная структура и функции. Полирибосомы. Аппарат Гольджи: строение и функции. Везикулы и лизосомы: первичные и вторичные, их строение, функции и связь с аппаратом Гольджи и плазмолеммой. Митохондрии, их строение, функции и отличительные особенности от других органелл.

Структуры, свойственные только растительным и прокариотическим клеткам. Клеточная стенка и ее составляющие (воск, кутин, целлюлоза, пектин). Пластиды, их структура и роль в жизни растений. Вакуоли, их классификация и функциональное значение. Особенности строения прокариотической клетки.

Методы исследования структуры прокариотических и эукариотических клеток.

4.2.4 Биоэнергетика

Солнечная энергия и жизнь на Земле. Законы термодинамики, их применимость к живым системам. Экзэргонические и эндэргонические реакции. Понятие об энтропии. Понятие метаболизма. Ассимиляция (анаболизм) и диссимиляция (катаболизм). Комплекс АТФ/АДФ, его роль в обмене энергии. Разделение организмов по способам питания (поглощения углерода и энергии). Авто- и гетеротрофы, фото- и хемотрофы. Фотосинтез, его этапы и пигменты. Клеточное дыхание как процесс окисления органических молекул и утилизации энергии их связей. Представления об аэробном и анаэробном дыхании.

Методы исследования биоэнергетических процессов.

4.2.5 Фундаментальные основы молекулярной генетики

Жизненный цикл клетки и его разнообразие. Механизмы клеточного деления. Митоз и его значение. Бесполое размножение организмов (споруляция, почкование, фрагментация, вегетативное размножение и его органы). Клонирование высших растений и животных. Половое размножение. Этапы и способы деления половых клеток. Способ деления клеток зачаточного эпителия с образованием гамет (Мейоз). Механизмы изменчивости, заложенные в мейозе. Роль и эволюционное значение мейоза. Сходство и принципиальные различия

между митозом и мейозом. Тканевые и органые механизмы, обеспечивающие половое размножение животных и растений. Эмбриогенез.

Структура хромосом. Репликация ДНК. Структура гена. Генетический код. Механизмы транскрипции и трансляции. Роль информационной, рибосомальной и транспортной РНК. Синтез полипептидов и контроль их конформации в функциональные белки. Регуляция активности генов. Представления о транскрипционных факторах, ранних генах и молекулярном уровне клеточного реагирования на изменения внешней среды.

Аллельные гены и их комбинации в поколениях. Законы Менделя. Сцепленные гены и их комбинации в поколениях. Хромосомная теория наследственности Моргана. Кроссинговер и частота рекомбинаций. Взаимодействие между генами. Генотипическая изменчивость комбинативной и мутационной природы. Генные комбинации, возникающие при половом размножении. Мутации, их классификация, частота, причины и значение. Модификационная изменчивость. Взаимодействие генома и среды. Представления о норме реакции.

Методы исследования процессов молекулярной генетики.

4.2.6. Основы протеомики

Протеомика (*англ. proteomics*) как наука, изучающая белковый состав биологических объектов, а также структурно-функциональные свойства белковых молекул. Характеристика фундаментальных и прикладных задач протеомики – идентификация и количественное определение совокупных индивидуальных белков, которые содержатся в биологических образцах (сыворотка крови, спинномозговая жидкость, моча, биоптаты) на разных стадиях развития заболевания, а также на фоне проводимой терапии. Методы протеомики. Масс-спектрометрия как одним из наиболее перспективных методов идентификации белков является масс-спектрометрия, основанная на формировании в вакуумном пространстве ионизированных частиц анализируемого вещества с последующим анализом отношения массы ионов к их заряду. Модификации методы масс-спектрометрии, в зависимости от используемых методов ионизации и детекции частиц.

Протеомика как фундаментальный инструмент доклинического скрининга, верификации анализов и оценки применяемой терапии. Протеомика как фундамент для научных исследований с последующим внедрением результатов в клиническую практику в рамках принципов и задач трансляционной медицины. Протеомика плазмы крови. Онкопротеомика.

4.2.7 Бесполое размножение

Общая характеристика бесполого размножения – осуществляется при участии лишь одной родительской особи и происходит без образования гамет. Дочернее

поколение у одних видов возникает из одной или группы клеток материнского организма, у других видов – в специализированных органах. Основные способы бесполого размножения: деление, почкование, фрагментация, полиэмбриония, спорообразование, вегетативное размножение и их характеристика.

Деление – способ бесполого размножения, характерный для одноклеточных организмов, при котором материнская особь делится на две или большее количество дочерних клеток. Основные особенности: простое бинарное деление (прокариоты), митотическое бинарное деление (простейшие, одноклеточные водоросли), множественное деление, или шизогонию (малярийный плазмодий, трипаносомы).

Почкование – способ бесполого размножения, при котором новые особи образуются в виде выростов на теле родительской особи. Дочерние особи могут отделяться от материнской и переходить к самостоятельному образу жизни (гидра, дрожжи), могут остаться прикрепленными к ней, образуя в этом случае колонии (коралловые полипы).

Фрагментация – способ бесполого размножения, при котором новые особи образуются из фрагментов (частей), на которые распадается материнская особь (кольчатые черви, морские звезды, спирогира, элодея). В основе фрагментации лежит способность организмов к регенерации.

Прикладные аспекты бесполого размножения бактерий, в т.ч. опасных для человека и сельского хозяйства. Методы исследования бесполового размножения.

4.2.8 Половое размножение

Общая характеристика полового размножения – осуществляется при участии двух родительских особей (мужской и женской), у которых в особых органах образуются специализированные клетки – гаметы. Процесс формирования гамет называется гаметогенезом, основным этапом гаметогенеза является мейоз. Дочернее поколение развивается из зиготы – клетки, образовавшейся в результате слияния мужской и женской гамет. Оплодотворение. Конъюгация и кроссинговер. Формы полового размножения в зависимости от особенностей строения гамет: изогамия, гетерогамия и овогамия.

Зогамия – форма полового размножения, при которой гаметы (условно женские и условно мужские) являются подвижными и имеют одинаковые морфологию и размеры.

Гетерогамия – форма полового размножения, при которой женские и мужские гаметы являются подвижными, но женские – крупнее мужских и менее подвижны.

Овогамия – форма полового размножения, при которой женские гаметы неподвижные и более крупные, чем мужские гаметы. Овогамия как наиболее характерная форма полового размножения для большинства видов животных и растений. Изогамия и гетерогамия встречаются у некоторых примитивных организмов (водоросли). Иные формы размножения у некоторых водорослей и грибов при которых половые клетки не образуются: хологамия и конъюгация.

Биологические виды демонстрирующие чередование полового и бесполого размножения в жизненном цикле. Влияние экологических факторов среды на реализацию способов размножения и их эффективность.

Методы исследования полового размножения.

4.2.9 Фундаментальные основы наследственности и изменчивости

История представлений о наследственности и изменчивости. Классические труды Грегора Менделя, «Опыты над растительными гибридами». Законы Г. Менделя, их подтверждение и уточнение в трудах Г. де Фризом в Голландии, К. Корренсом в Германии и Э. Чермаком в Австрии. Формирование и развитие новой науки – генетики, изучающей закономерности наследственности и изменчивости. Основные понятия современной генетики.

Наследственность как свойство организмов повторять в ряду поколений комплекс признаков (особенности внешнего строения, физиологии, химического состава, характера обмена веществ, индивидуального развития и т. д.). Изменчивость как явление, противоположное наследственности. Изменение комбинаций признаков или появлении совершенно новых признаков у особей данного вида. Роль наследственности в обеспечении сохранения видов на протяжении значительных промежутков (до сотен миллионов лет) времени. Роль динамики условий окружающей среды применительно к генетической изменчивости, приводящей к разнообразию особей внутри вида. Практическая роль процесс изменчивости в возможностях для видов расширять границы своего местообитания, осваивать новые территории.

Виды изменчивости – наследственную и ненаследственную изменчивость.

Характеристика наследственной (генотипической) изменчивости – изменение самого генетического материала. Ненаследственная (фенотипическая, модификационная) изменчивость – это способность организмов изменять свой фенотип под влиянием различных факторов. Причины модификационной изменчивости – изменения внешней среды обитания организма или его внутренней среды.

Норма реакции – границы фенотипической изменчивости признака, возникающей под действием факторов внешней среды. Норма реакции определяется генами организма, поэтому норма реакции по одному и тому же признаку у разных индивидов различна. Размах (амплитуда) нормы реакции различных признаков. Норма реакции организмов различных видов и их адаптивные возможности в определенных условиях среды. Фенотипические изменения и их приспособительный характер. Комбинативная изменчивость – связана с новым сочетанием неизменных генов родителей в генотипах потомства. Характеристика факторов комбинативной изменчивости: независимое и случайное расхождение гомологичных хромосом в анафазе I мейоза, кроссинговер, случайное сочетание гамет при оплодотворении, случайный подбор родительских организмов.

Характеристика мутаций – случайно возникшие стойкие изменения генотипа, затрагивающие весь геном, целые хромосомы, части хромосом или отдельные гены. Причины мутаций – действие мутагенных факторов физического, химического или биологического происхождения. Типы мутаций: спонтанные и индуцированные; вредные, полезные и нейтральные; соматические и генеративные; генные, хромосомные и геномные.

Спонтанные мутации – мутации, возникшие ненаправленно, под действием неизвестного мутагена. Индуцированные мутации – мутации, вызванные искусственно действием известного мутагена. Хромосомные мутации – это изменения структуры хромосом в процессе клеточного деления. Основные виды хромосомных мутаций: дупликация – удвоение участка хромосомы за счет неравного кроссинговера; делеция – потеря участка хромосомы; инверсия – поворот участка хромосомы на 180°; транслокация – перемещение участка хромосомы на другую хромосому.

Геномные мутации и их виды. Полиплоидия – изменение числа гаплоидных наборов хромосом в кариотипе. Кариотип как число, форма и количество хромосом, характерные для данного вида. Нуллисомия (отсутствие двух гомологичных хромосом), моносомия (отсутствие одной из гомологичных хромосом) и полисомия (наличие двух и более лишних хромосом). Гетероплоидия – изменение числа отдельных хромосом в кариотипе. Причины генных мутаций. Прикладные аспекты генетики. Мутагенная активность вирусов и бактерий опасных для человека и сельского хозяйства. Прикладные методы современной генетики.

4.2.10 Эволюционное учение и принципы систематики живых организмов

История эволюционных воззрений. Теория Ч. Дарвина и современные представления о синтетической теории эволюции.

Общие представления о микроэволюции. Популяция – единица эволюционного процесса. Особь, популяция, вид с точки зрения СТЭ. Основные этапы процесса формообразования. Темпы процесса. Генетические основы микроэволюции.

Биологический вид. Видовые критерии. Определение понятий «биологический вид». Вид как генетическая система. Вид как конечный продукт эволюционного процесса. Разнообразие видовых критериев и их универсальность. Дискуссии по поводу существования биологических видов. Данные генетики: pro et contra биологического вида.

Факторы эволюции. Формы и действие отбора. Разнообразие факторов эволюции. Сила влияние факторов в различных экосистемах. Виды естественного отбора и их роль в формообразовании. Дрейф генов как механизм эволюционных превращений.

Видообразование. Типы межвидовых отношений.

Приспособленность. Развитие приспособлений. Потенциальная и реализованная ниша.

Роль онтогенеза в эволюционном процессе. Формирование фенотипа и влияние внешних факторов. Эмбриональная индукция. Регуляторный эффект генов. Онтогенез и филогенез. Концепция филэмбриогенезов А.Н. Северцова.

Соотношение макро- и микроэволюции. Соотношение микроэволюционных и макроэволюционных процессов. Сальтационная концепция макроэволюции. Редукционистская концепция макроэволюции. Системная концепция макроэволюции.

Основные направления макроэволюции и проблема ее направленности. Направленность в разных филетических группах. Морфофизиологический прогресс, регресс и идиоадаптация. Эволюционный прогресс. Темпы макроэволюции. Влияние каскадных корреляций и ключевых изменений на темпы макроэволюции. Роль генов – модификаторов в процессе канализации морфогенеза. Авторегуляторные возможности организмов.

Положение филогении и систематики в ряду биологических дисциплин. История систематики. Принципы традиционной систематики. Понятия об естественных и искусственных системах. Критерии естественности и искусственности. Филогенетические деревья. Современные методы – фенетика, кладистика, молекулярная генетика. Принципы таксономии организмов. Особенности таксономии разных групп организмов. Таксономия как наука. Классификация и номенклатура.

Современные представления о макросистематике. Домены и царства природы, основные признаки организмов, относимых к тому или иному царству. Форма неклеточной жизни – вирусы. Прокариоты – археи и бактерии. Фотосинтезирующие бактерии. Явление симбиоза. Явление азотфиксации и нитрификации. Болезнетворные и полезные бактерии.

Царства одноклеточных организмов. Гетеротрофный и автотрофный типы питания. Пигменты, участвующие в фотосинтезе. Водоросли. Основные типы протистов, главные представители. Царство Животные. Основные типы. Понятие о плане строения. Радиальный и спиральный тип дробления ранних стадий эмбрионального развития животных.

Позвоночные и беспозвоночные животные. Царство Грибы. Основные отделы и представители. Микориза. Лишайники.

Царство Растения. Основные отделы. Жизненные циклы растений, понятие о гаметофите и спорофите. Методы зоологической классификации. Таксономические коллекции и процесс определения. Систематические коллекции: ценность коллекций, цель научной коллекции. Академические определители.

Использование данных о систематическом положении организма в биоиндикационных экологических исследованиях.

4.2.11 Основные этапы истории жизни на Земле

Возникновение жизни. Системность жизни. Кибернетические принципы живых систем. Химическая эволюция, биохимическая эволюция. Первые самовоспроизводящиеся системы. Химическая эволюция. Гипотезы возникновения жизни. Основные этапы эволюции растений, животных, биосферы в целом. Связь крупнейших эволюционных перестроек в разных группах организмов с внешними факторами (астрономическими, геологическими, климатическими). Современные гипотезы происхождения эукариот и многоклеточности.

Этапы развития биосферы в докембрии. Этапы изменения содержания кислорода в атмосфере, и события в биосфере, с этим связанные. Периодизация фанерозоя. Возникновение крупнейших групп животных и растений. Кайнозой. Формирование основных современных биомов – тундр, степей, лесов умеренного климата. Гипотезы антропогенеза. Основные этапы эволюции гоминид. Появление рода Номо и его эволюция. Распространение человека, история формирования рас.

4.2.12 Прикладные задачи и исследования современной биологии

Экологическое значение биоразнообразия. Происхождение адаптивных экологических типов. Здоровье человека – иммунитет, правильное питание, режим. Инфекционные заболевания: их очаги, динамика развития, последствия. Перспектива и проблемы применения ДНК-вакцин. Биохимические механизмы влияния неспецифических нейрогуморальных факторов на функциональную активность клеток иммунной системы. Стресс-индуцированные изменения функций иммунной системы. Злокачественные новообразования. Злокачественная трансформации клеток с точки зрения молекулярной биологии. Онкогены, протоонкогены и антионкогены. Стволовые клетки. Применение в медицине.

Биотехнологические достижения в решении продовольственных проблем человечества. Трансгенные технологии в сельском хозяйстве. Методы получения трансгенных растений. Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов. Иммобилизованные ферменты и белки как лекарственные средства.

Фитотоксины как средства защиты растений от заболеваний и от сорняков. Ферментативная обработка растительного сырья. Природные токсины и их терапевтический потенциал. Промышленное применение ферментов в пищевой промышленности. Применение ферментов в кормовой промышленности. Производство препаратов на основе метаболитов грибов.

Биологические и социальные аспекты формирования человека и его будущее. Демографическая история человечества. Региональные проявления демографического кризиса.

4.3. Лабораторные работы, их содержание

№ п/п	Наименование практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	Определение органического состава биологического образца	лабораторная работа	ОК-7 ОПК-2
2	Обнаружение крахмала и лактозы в продуктах питания	лабораторная работа	ОК-7 ОПК-2
3	Изучение химических свойств полисахаридов	лабораторная работа	ОК-7 ОПК-2
4	Изучение денатурации белков	лабораторная работа	ОК-7 ОПК-2
5	Основы работы с микроскопической техникой	лабораторная работа	ОК-7 ОПК-2
6	Микроскопическое наблюдение и описание клеток на готовых гистологических препаратах	лабораторная работа	ОК-7 ОПК-2
7	Изготовление препарата растительной клетки. Растительные ткани	лабораторная работа	ОК-7 ОПК-2
8	Изучение клеток грибов	лабораторная работа	ОК-7 ОПК-2
9	Транскрипция и трансляция. Расчетные задачи по строению нуклеиновых кислот и белков	Расчетная работа	ОК-7 ОПК-2
10	Принципы энергетики клетки. Расчет по уравнениям биохимических процессов	Расчетная работа	ОК-7 ОПК-2
11-12	Решение генетических задач	Расчетная работа	ОК-7 ОПК-2
13-14	Просмотр учебного фильма и обсуждение	Дискуссия	ОК-7 ОПК-2
15	Контрольная работа	Письменный опрос	ОК-7 ОПК-2
16	Решение задач по генетике популяций	Расчетная работа	ОК-7 ОПК-2
17	Способы быстрой эволюции	Дискуссия	ОК-7 ОПК-2
18	Эволюция ранних этапов жизни на Земле	Дискуссия	ОК-7 ОПК-2
19	Жизнь в палеозое	Дискуссия	ОК-7

			ОПК-2
20	Жизнь в мезозое	Дискуссия	ОК-7 ОПК-2
21	Жизнь в кайнозое. Появление человека.	Дискуссия	ОК-7 ОПК-2
22	Дискуссионные вопросы эволюции. Симбиогенез, появление вирусов	Дискуссия	ОК-7 ОПК-2
23	Опрос по истории развития жизни на Земле	Письменный опрос	ОК-7 ОПК-2
24	Стереометрическое описание организма	расчетно-графическая работа	ОК-7 ОПК-2
25	Систематическое положение организма	расчетно-графическая работа	ОК-7 ОПК-2
26	Систематика макротаксонов	Дискуссия	ОК-7 ОПК-2
27	Современные методы классификации живых организмов: молекулярная генетика, ультраструктурные исследования	Дискуссия	ОК-7 ОПК-2
28	Этикетирование гербарных образцов	лабораторная работа	ОК-7 ОПК-2
29-30	Работа с академическими определителями	лабораторная работа	ОК-7 ОПК-2
31	Защита курсовых работ	расчетно-графическая работа	ОК-7 ОПК-2

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Текущий контроль

Текущий контроль осуществляется в ходе изучения каждой темы дисциплины и по окончании каждого раздела в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса на текущий год. Система, сроки и виды контроля доводятся до сведения каждого студента в начале занятий по дисциплине. В рамках текущего контроля оцениваются все виды работы студента, предусмотренные учебной программой по дисциплине.

Формами текущего контроля являются:

- оценка участия в дискуссии, семинаре по теме занятия;
- проверка отчётов по выполнению лабораторных работ;
- проверка отчётов по выполнению расчетно-графических работ;
- проверка отчетов письменных опросов.

Текущий контроль проводится в период аудиторной и самостоятельной работы студентов в установленные сроки по расписанию.

а). Образцы тестовых вопросов текущего контроля (письменный опрос)

Функция плазмолеммы:	1. транспорт веществ	
	2. синтез белка	
	3. рецепторная функция	
	4. синтез АТФ	
Пластиды, дающие зелёную окраску растениям:	1. хлоропласты	
	2. лейкопласты	
	3. хромопласты	
	4. нейтрофилы	
Приблизительное количество энергии, выделяющейся при гидролизе АТФ до АДФ:	1. 20 кДж	
	2. 40 кДж	
	3. 80 кДж	
	4. 60 кДж	
Органоиды, участвующие в биосинтезе белка:	1. ядро, ядрышко	
	2. хлоропласты	
	3. рибосомы	
	4. митохондрии	

б). Примерная тематика докладов для устных опросов и дискуссий

Основные этапы развития жизни на Земле: ранний палеозой. Появление всех современных типов животных

1. Организмы-фильтраторы и пеллетный транспорт.
2. Беспозвоночная фауна кембрия.
3. Господство рыб.
4. Выход жизни на сушу: гипотезы.

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубления полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Самостоятельная работа предусматривает, как правило, выполнение вычислительных работ, графических заданий к лабораторным работам, подготовку к практическим занятиям.

Работа с литературой предусматривает самостоятельное изучение теоретического материала, разработку рефератов и других творческих заданий.

При самостоятельной работе над разделами дисциплины, при выполнении практических работ, при подготовке к тестам, дискуссиям и к промежуточному контролю студент должен изучить соответствующие разделы основной и вспомогательной литературы

по дисциплине, а также использовать указанные в перечне интернет-ресурсы.

В процессе самостоятельной учебной деятельности формируются умения: анализировать свои познавательные возможности и планировать свою познавательную деятельность; работать с источниками информации: текстами, таблицами, схемами; анализировать полученную учебную информацию, делать выводы; анализировать и контролировать свои учебные действия; самостоятельно контролировать полученные знания.

5.3. Промежуточный контроль.

Для студентов ОФО: экзамены после 1 и 2 семестров, курсовая работа во 2 семестре.
Для студентов ЗФО: экзамены на 1-м и 2-м курсе, курсовая работа на 2-м курсе.

К экзаменам допускаются студенты, успешно прошедшие текущий контроль и написавшие курсовые работы в соответствующих семестрах. Экзамены проходят в виде устного опроса по билетам.

5.4. Перечень тем для подготовки к экзаменам

5.4.1. Для студентов ОФО в первом семестре и студентов ЗФО на первом курсе

1. Соотношение и взаимодействия живого и не живого. Внешние (наблюдаемые) и внутренние (существенные) признаки живого. Энергетические аспекты (негэнтропия), метаболические аспекты (гомеостаз) и информационные аспекты (геном) специфики живых систем по сравнению с неорганическими.

2. Химические элементы клетки и биологических сред. Основные элементы, макроэлементы, микроэлементы. Роль воды.

3. Классы органических молекул: углеводы, липиды, аминокислоты, белки, нуклеотиды, нуклеиновые кислоты. Понятие об органических мономерах и полимерах. Строение, классификация, метаболизм, функции в клетке и организме по каждому из классов.

4. Ферменты. Основные свойства, изменения активности. Конкурентное и неконкурентное ингибирование ферментов (рецепторов).

5. Строение клетки. Прокариоты и эукариоты. Клеточные мембраны. Ядро. Цитоплазма: цитозоль (жидкая фаза, микрофиламенты, микротрубочки) и органеллы. Органеллы: эндоплазматический ретикулум, рибосомы, комплекс Гольджи, лизосомы, митохондрии. Их строение и функции. Специфика строения растительной клетки (пластиды, вакуоли, клеточная стенка). Взаимодействия между клетками.

6. Преобразования и использование клетками энергии Солнца. Экзергонические и эндергонические процессы в клетках. Понятие метаболизма (анаболизм и катаболизм). Транспорт энергии. Аденозин-3-фосфорная кислота (АТФ) Структура, свойства, функции.

7. Фотосинтез. Световая и темновая фазы. Две фотосинтезирующие системы световой фазы. Функции зеленого листа. Глобально-экологическое значение фотосинтеза.

8. Питание. Классификация организмов по способам утилизации углерода и энергии. Автотрофы и гетеротрофы, фототрофы и хемотротрофы. Минеральное питание.

9. Структура гена и процесс транскрипции иРНК. Локализация, активация (экспрессия). Процесс трансляции иРНК в полипептид в рибосомах. Роль тРНК. Посттрансляционная редакция полипептидов.

5.4.2. Для студентов ОФО во втором семестре и студентов ЗФО на втором курсе

1. Бесполое размножение животных и растений. Размножение клеток. Митоз.
2. Половое размножение организмов. Гаметогенез. Мейоз. Представления о дифференциации клеток и тканей в эмбриогенезе.
3. Экологическое и эволюционное значение бесполого и полового размножения.
4. Основы количественного анализа изменчивости при половом размножении. Гибридизация. Моно- и полигибридное скрещивание. Расщепление признаков. Законы Менделя.
5. Сцепленное наследование генов. Положения хромосомной теории Моргана.
6. Генотипическая изменчивость. Комбинативные и мутационные механизмы. Возникновение мутаций. Виды мутационной изменчивости. Мутагенные факторы, классификация, принципы воздействия на организмы.
7. Эволюционное учение.
8. Микроэволюция. Основные факторы, инициирующие микроэволюционные процессы в популяциях. Видообразование.
9. Макроэволюция. Основные направления макроэволюции высших таксонов.
10. Основные этапы развития жизни на Земле.
11. Принципы систематики живых организмов.
12. Биологические и социальные аспекты формирования человека и его будущее.
13. Демографическая история человечества. Региональные проявления демографического кризиса.
14. Экологическое значение биоразнообразия. Происхождение адаптивных экологических типов.
15. Здоровье человека – иммунитет, правильное питание, режим. Инфекционные заболевания: их очаги, динамика развития, последствия.

16. Перспектива и проблемы применения ДНК- вакцин. Биохимические механизмы влияния неспецифических нейрогуморальных факторов на функциональную активность клеток иммунной системы.
17. Стресс-индуцированные изменения функций иммунной системы.
18. Злокачественные новообразования. Злокачественная трансформации клеток с точки зрения молекулярной биологии. Онкогены, протоонкогены и антионкогены.
19. Стволовые клетки. Применение в медицине.
20. Биотехнологические достижения в решении продовольственных проблем человечества. Трансгенные технологии в сельском хозяйстве. Методы получения трансгенных растений.
21. Природные токсины и их терапевтический потенциал. Промышленное применение ферментов в пищевой промышленности. Применение ферментов в кормовой промышленности. Производство препаратов на основе метаболитов грибов.
22. Биологические и социальные аспекты формирования человека и его будущее.
23. Демографическая история человечества. Региональные проявления демографического кризиса.

Образцы экзаменационных билетов

Российский государственный гидрометеорологический университет
Кафедра геоэкологии, природопользования и экологической безопасности

ДИСЦИПЛИНА

«Фундаментальная и прикладная биология»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Общие представления о микроэволюции. Генетические основы микроэволюции.
2. Кайнозой. Формирование основных современных биомов – тундр, степей, лесов умеренного климата.

Российский государственный гидрометеорологический университет
Кафедра геоэкологии, природопользования и экологической безопасности

ДИСЦИПЛИНА

«Фундаментальная и прикладная биология»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Гипотезы возникновения жизни. Первые самовоспроизводящиеся системы. Химическая эволюция, биохимическая эволюция.
2. Эмбриональная индукция. Регуляторный эффект генов.

Российский государственный гидрометеорологический университет
Кафедра геоэкологии, природопользования и экологической безопасности

ДИСЦИПЛИНА

«Фундаментальная и прикладная биология»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Использование данных о систематическом положении организма в биоиндикационных экологических исследованиях.
2. Демографическая история человечества. Региональные проявления демографического кризиса.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Некрасова, И.И. Основы цитологии и биологии развития [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.И. Некрасова; Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь: АГРУС, 2008. - 152 с. - ISBN 978-5-9596-0516-2 [Режим доступа]: <http://znanium.com/catalog/query/?text=%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F&page=11>

2. Бокуть С.Б. Биохимия филогенеза и онтогенеза: Уч. пос. / А.А.Чиркин, Е.О. Данченко, С.Б.Бокуть; Под общ. ред. А.А.Чиркина - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 288 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). [Режим доступа]: <http://znanium.com/catalog/query/?text=%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F&page=13>

Дополнительная литература:

1. Цибулевский А. Ю. Биология в 2 т. Том 1 в 2 ч. Часть 2. : учебник и практикум для вузов / А. Ю. Цибулевский, С. Г. Мамонтов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 277 с. — (Серия : Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-00120-4. [Режим доступа]: <https://biblionline.ru/book/555305F9-0BB5-4B31-B125-DCB89B761C78/biologiya-v-2-t-tom-1-v-2-ch-chast>

2. *Иванищев В. В.* Молекулярная биология: учебник / В.В. Иванищев. — М. : РИОР : ИНФРА-М, 2018. — (Высшее образование). — 225 с. — [Режим доступа]: <http://znanium.com/catalog/query/?text=%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F&page=11>

3. Ключникова А.А., Кузнецова К.Г., Гончаров А.О. и др. Основы протеомики: учебное пособие к практическим занятиям студентов. Изд. ВО ФГБОУ ВО «РНИМУ имени Н.И. Пирогова», 2017. – 45 с.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на формулировки биологических законов, процессов, явлений. Сопровождать записи графическими схемами, облегчающими понимание материала. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.
Лабораторный практикум	Лабораторные занятия имеют целью практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемой дисциплины, овладение ими техникой экспериментальных исследований и анализа полученных результатов, привитие навыков работы с лабораторным оборудованием, контрольно-измерительными приборами и вычислительной техникой. По выполнению лабораторной работы студенты представляют отчет
Внеаудиторная работа	представляет собой вид занятий, которые каждый студент организует и планирует самостоятельно. Самостоятельная работа студентов включает: <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельное изучение разделов дисциплины; – подготовка к выполнению лабораторных работ, контрольных; – выполнение дополнительных индивидуальных творческих заданий; подготовку рефератов, сообщений и докладов; - написание курсовой работы.
Подготовка к экзамену	Экзамен имеет целью проверить и оценить уровень теоретических знаний. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов лабораторных практикумов.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных

		справочных систем
Введение	Интерактивное взаимодействие педагога и студента; взаимодействие традиционных и технико-электронных средств; применение элементов дистанционных образовательных технологий; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия. Слайд-презентация электронного курса лекций.	Microsoft Windows 7 – 10.0 Microsoft Office 2007 – 2012 Windows Media ЭБС РГГМУ.
Химическая организация клетки	Интерактивное взаимодействие педагога и студента; взаимодействие традиционных и технико-электронных средств; применение элементов дистанционных образовательных технологий; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия. Слайд-презентация электронного курса лекций.	Microsoft Windows 7 – 10.0 Microsoft Office 2007 – 2012 Windows Media ЭБС РГГМУ.
Фундаментальные основы строения клетки	Интерактивное взаимодействие педагога и студента; взаимодействие традиционных и технико-электронных средств; применение элементов дистанционных образовательных технологий; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия. Слайд-презентация электронного курса лекций. Взаимодействие с обучающимся посредством электронной почты.	Microsoft Windows 7 – 10.0 Microsoft Office 2007 – 2012 Windows Media ЭБС РГГМУ.
Биоэнергетика	Интерактивное взаимодействие педагога и студента; взаимодействие традиционных и технико-электронных средств; применение элементов дистанционных образовательных технологий;	Microsoft Windows 7 – 10.0 Microsoft Office 2007 – 2012 Windows Media Электронная экологическая библиотека.

	<p>сочетание средств эмоционального и рационального воздействия. Слайд-презентация электронного курса лекций. Обучающий видеофильм. Взаимодействие с обучающимся посредством электронной почты.</p>	ЭБС РГГМУ.
Фундаментальные основы молекулярной генетики	<p>Интерактивное взаимодействие педагога и студента; взаимодействие традиционных и технико-электронных средств; применение элементов дистанционных образовательных технологий; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия. Слайд-презентация электронного курса лекций. Обучающий видеофильм.</p>	<p>Microsoft Windows 7 – 10.0 Microsoft Office 2007 – 2012 Windows Media Электронная экологическая библиотека. ЭБС РГГМУ.</p>
Основы протеомики	<p>Интерактивное взаимодействие педагога и студента; взаимодействие традиционных и технико-электронных средств; применение элементов дистанционных образовательных технологий; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия. Слайд-презентация электронного курса лекций. Обучающий видеофильм.</p>	<p>Microsoft Windows 7 – 10.0 Microsoft Office 2007 – 2012 Windows Media Электронная экологическая библиотека. ЭБС РГГМУ.</p>
Бесполое размножение	<p>Интерактивное взаимодействие педагога и студента; взаимодействие традиционных и технико-электронных средств; применение элементов дистанционных образовательных технологий; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия. Слайд-презентация</p>	<p>Microsoft Windows 7 – 10.0 Microsoft Office 2007 – 2012 Windows Media Электронная экологическая библиотека. ЭБС РГГМУ.</p>

	электронного курса лекций.	
Половое размножение	Интерактивное взаимодействие педагога и студента; взаимодействие традиционных и технико-электронных средств; применение элементов дистанционных образовательных технологий; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия. Слайд-презентация электронного курса лекций.	Microsoft Windows 7 – 10.0 Microsoft Office 2007 – 2012 Windows Media Электронная экологическая библиотека. ЭБС РГГМУ.
Фундаментальные основы наследственности и изменчивости	Интерактивное взаимодействие педагога и студента; взаимодействие традиционных и технико-электронных средств; применение элементов дистанционных образовательных технологий; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия. Слайд-презентация электронного курса лекций.	Microsoft Windows 7 – 10.0 Microsoft Office 2007 – 2012 Windows Media Электронная экологическая библиотека. ЭБС РГГМУ.
Эволюционное учение и принципы систематики живых организмов	Интерактивное взаимодействие педагога и студента; взаимодействие традиционных и технико-электронных средств; применение элементов дистанционных образовательных технологий; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия. Слайд-презентация электронного курса лекций.	Microsoft Windows 7 – 10.0 Microsoft Office 2007 – 2012 Windows Media Электронная экологическая библиотека. ЭБС РГГМУ.
Основные этапы истории жизни на Земле	Интерактивное взаимодействие педагога и студента; взаимодействие традиционных и технико-электронных средств; применение элементов дистанционных образовательных технологий; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия. Слайд-презентация	Microsoft Windows 7 – 10.0 Microsoft Office 2007 – 2012 Windows Media Электронная экологическая библиотека. ЭБС РГГМУ.

	электронного курса лекций.	
Прикладные задачи и исследования современной биологии	Интерактивное взаимодействие педагога и студента; взаимодействие традиционных и технико-электронных средств; применение элементов дистанционных образовательных технологий; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия. Слайд-презентация электронного курса лекций.	Microsoft Windows 7 – 10.0 Microsoft Office 2007 – 2012 Windows Media Электронная экологическая библиотека. ЭБС РГГМУ.

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Введение	Лекции, самостоятельная работа студентов	Open Office ЭБС РГГМУ
Химическая организация клетки	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов	Open Office ЭБС РГГМУ
Строение клетки	Лекции, лабораторные занятия, отчет по лабораторной работе, самостоятельная работа студентов	Open Office ЭБС РГГМУ
Биоэнергетика	Лекции, расчетные работы, самостоятельная работа студентов	Open Office ЭБС РГГМУ
Генетическая информация и размножение	Лекции, контрольная работа, самостоятельная работа студентов	Open Office ЭБС РГГМУ
Эволюционное учение	Лекции, контрольная работа, самостоятельная работа студентов	Open Office ЭБС РГГМУ
Основные этапы истории жизни на Земле	Лекции, самостоятельная работа студентов	Open Office ЭБС РГГМУ
Принципы систематики живых организмов	Лекции, расчетные работы, самостоятельная работа студентов	Open Office ЭБС РГГМУ

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и

учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ – учебно-методическая лаборатория, укомплектована специализированной (лабораторной) мебелью и оборудованием, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.