

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра Геоэкологии, природопользования и экологической безопасности

Рабочая программа дисциплины
БИОЛОГИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль):
**Экологические проблемы больших городов, промышленных зон и
полярных областей**

Уровень:
Бакалавриат

Форма обучения
Очная/заочная

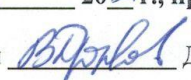
Согласовано
Руководитель ОПОП

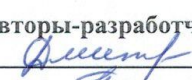
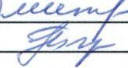
 Алексеев Д.К.

Председатель УМС
 И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета РГГМУ
24 июня 2021г., протокол № 9

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
ГПЭБ
14 мая 2021г., протокол № 9

Зав. кафедрой  Дроздов В.В.

Авторы-разработчики:
 Дмитричева Л.Е.
 Глушковская Н.Б.

Санкт-Петербург 2021

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2022 / 2023
учебный год без изменений
Протокол заседания кафедры ГПЭБ от 30.06.2022 № 10

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биология» 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 «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 Б1. 0.16 «Биология» относится к обязательной части дисциплин общепрофессионального цикла.

Дисциплина «Биология» является базовой для освоения дисциплин «Геоботаника и география растений», «Почвоведение и экология почв», «Ландшафтоведение», «Общая и прикладная экология», «Популяционная экология», «Биоиндикация и биотестирование». Знания, полученные в ходе изучения данной дисциплины, будут закреплены в ходе прохождения ознакомительной практики по биологии.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ОПК-1, ОПК- 6.

Таблица 1.

Общепрофессиональные компетенции

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.2 Использует базовые знания фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования	<i>Знать:</i> особенности строения и функционирования биологических объектов, которые изучались в процессе практики <i>Уметь:</i> объяснить биологические и экологические закономерности, присущие изученным объектам <i>Владеть:</i> навыками описания устройства и функционирования живых организмов и их сообществ
ОПК-6 Способен проектировать, представлять, защищать и рас-	ОПК-6.1 Изучает и критически анализирует научную информацию по тематике исследования, используя	<i>Знать:</i> методику простейших биологических полевых и лабораторных методов исследова-

пространств результатов своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	адекватные методы обработки, анализа, синтеза и представления информации	ния <i>Уметь:</i> выбирать адекватный метод исследования из известных <i>Владеть:</i> навыками работы с литературными источниками научной информации
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Объем дисциплины	216		216
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	84		24
в том числе:			
лекции	28		8
Занятия семинарского типа:			
Практические занятия			
Лабораторные занятия	56		16
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	132		
в том числе:	-	-	-
Курсовая работа	2 семестр		2 курс
Контрольная работа			
Вид промежуточной аттестации	Экзамен (1 и 2 семестр)	зачет/зачет с оценкой/экзамен	Экзамен (1 и 2 курс)

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3.

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			

1	Введение	1	2	0	4	устный опрос	ОПК-1, ОПК-6	ОПК-1.2, ОПК-6.1
2	Химическая организация клетки	1	4	6	16	выполнение лаб. работы, коллоквиум	ОПК-1, ОПК-6	ОПК-1.2, ОПК-6.1
3	Строение клетки	1	2	12	16	выполнение лаб. работы	ОПК-1, ОПК-6	ОПК-1.2, ОПК-6.1
4	Биоэнергетика	1	2	4	10	письменный опрос, решение задач	ОПК-1, ОПК-6	ОПК-1.2, ОПК-6.1
5	Фундаментальные основы молекулярной генетики	1	2	4	10	письменный опрос, решение задач	ОПК-1, ОПК-6	ОПК-1.2, ОПК-6.1
6	Бесполое и половое размножение	1	2	2	10	выполнение лаб. работы	ОПК-1, ОПК-6	ОПК-1.2, ОПК-6.1
	Итого	1	14	28	66			
7	Фундаментальные основы наследственности и изменчивости	2	4	8	18	письменный опрос, решение задач	ОПК-1, ОПК-6	ОПК-1.2, ОПК-6.1
8	Эволюционное учение и принципы систематики живых организмов	2	4	8	16	устный опрос, дискуссия,	ОПК-1, ОПК-6	ОПК-1.2, ОПК-6.1
9	Основные этапы истории жизни на Земле	2	2	8	16	устный опрос, доклады	ОПК-1, ОПК-6	ОПК-1.2, ОПК-6.1
10	Прикладные задачи исследования современной биологии	2	4	4	16	семинар, доклады	ОПК-1, ОПК-6	ОПК-1.2, ОПК-6.1
		2	14	28	66			
	ИТОГО:		28	56	132			

Таблица 4.

Структура дисциплины для заочной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			

1	Введение	1	1	0	4	устный опрос	ОПК-1, ОПК-6	ОПК-1.2, ОПК-6.1
2	Химическая организация клетки	1	1	0	16	выполнение лаб. работы, коллоквиум	ОПК-1, ОПК-6	ОПК-1.2, ОПК-6.1
3	Строение клетки	1	1	2	20	выполнение лаб. работы	ОПК-1, ОПК-6	ОПК-1.2, ОПК-6.1
4	Биоэнергетика	1	1	2	20	письменный опрос, решение задач	ОПК-1, ОПК-6	ОПК-1.2, ОПК-6.1
5	Фундаментальные основы молекулярной генетики	1	0	2	20	письменный опрос, решение задач	ОПК-1, ОПК-6	ОПК-1.2, ОПК-6.1
6	Бесполое и половое размножение	1	0	2	16	выполнение лаб. работы	ОПК-1, ОПК-6	ОПК-1.2, ОПК-6.1
	Итого	1	4	8	96			
7	Фундаментальные основы наследственности и изменчивости	2	1	2	24	письменный опрос, решение задач	ОПК-1, ОПК-6	ОПК-1.2, ОПК-6.1
8	Эволюционное учение и принципы систематики живых организмов	2	1	2	24	устный опрос, дискуссия,	ОПК-1, ОПК-6	ОПК-1.2, ОПК-6.1
9	Основные этапы истории жизни на Земле	2	1	2	24	устный опрос, доклады	ОПК-1, ОПК-6	ОПК-1.2, ОПК-6.1
10	Прикладные задачи исследования современной биологии	2	1	2	24	семинар, доклады	ОПК-1, ОПК-6	ОПК-1.2, ОПК-6.1
		2	4	8	96			
	ИТОГО:		8	16	192			

4.3. Содержание разделов/тем дисциплины

4.3.1 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.

4.3.2 Химическая организация клетки

Взаимодействия между молекулами. Вода, ее структура, свойства и роль в биохимических процессах и жизни растений и животных. Основные химические элементы, образующие всемолекулярное 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 полинуклеотиды, 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.

4.3.3 Строение клетки

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

Органел-

лы. 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.

Структу-

ры, свойственные только растительным и прокариотическим клеткам. Клеточная стенка и её состав (воска, кутина, 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.

4.3.4 Биоэнергетика

Солнечная энергия и жизнь на Земле. Законы термодинамики, их применимость к живым системам. Экзергонические и эндергонические 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 о безразном и аэробном дыхании.

Методы исследования биоэнергетических процессов.

4.3.5 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 эволюционное значение мейоза. Сходство и принципиальные различия между митозом и мейозом. Тканевые и органы механизмы, обеспечивающие половое размножение животных и растений. Эмбриогенез.

Структура хромо-

сом. 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.

Методы исследования процессов молекулярной генетики.

4.3.6. Бесполое и половое 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), митотическое деление, или шизогонию (малярийный плазмодий, трипаносомы).

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

Общая характеристика полового размножения. Процесс формирования гамет. Оплодотворение. Конъюгация и кроссинговер. Формы полового размножения в зависимости от особенностей строения гамет: изогамия, гетерогамия и оогамия. 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.

4.3.7 Фундаментальные основы наследственности и изменчивости

История представлений о наследственности и изменчивости. Классические труды Г. Менделя. Основные понятия современной генетики.

Наследственность. Изменчивость как явление, противоположное наследственности. Роль наследственности в обеспечении сохранения видов. Роль динамики условий окружающей среды применительно к генетической изменчивости. Виды изменчивости – наследственная и ненаследственная изменчивость.

Характеристика наследственной (генотипической) изменчивости. Ненаследственная (фенотипическая, модификационная) изменчивость. Причины модификационной изменчивости. Норма реакции. Размах (амплитуда) нормы реакции различных признаков. Комбинативная изменчивость: независимое и случайное расхождение гомологичных хромосом в анафазе I мейоза, кроссинговер, случайное сочетание гамет при оплодотворении, случайный подбор родительских организмов.

Характеристика мутаций. Типы мутаций: спонтанные и индуцированные; вредные, полезные и нейтральные; соматические и генеративные; генные, хромосомные и геномные.

4.3.8 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 формирования. 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. Дискуссия по поводу существования биологических видов. Данные генетики: pro et contra биологического вида.

Факторы эволюции. Формы действия отбора. Разнообразие факторов эволюции. Сила влияния факторов в различных экосистемах. Виды естественного отбора и их роль в формировании. 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 деадаптация. Эволюционный прогресс. Темпы макроэволюции. Влияние каскадных корреляций и ключевых изменений на темпы макроэволюции. Роль генов – модификаторов в процессе канализации морфо-генеза. 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 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 организмов в биоиндикационных экологических исследованиях.

4.3.9 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.

4.3.10 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. Перспективы 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. Злокаче

ственная трансформация клеток, стимуляция 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 как катализаторы. 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.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5.

Содержание лабораторных занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
2	Определение органического состава биологического образца	2	2
2	Изучение химических свойств полисахаридов	2	2
2	Изучение денатурации белков	2	2
3	Основы работы с микроскопической техникой	2	2
3	Микроскопическое наблюдение и описание клеток на готовых гистологических препаратах	2	2
3	Изготовление препарата растительной клетки. Растительные ткани	4	2
3	Изучение клеток грибов	2	2
3	Коллоквиум	2	2
4	Принципы энергетической клетки. Расчет по уравнениям биохимических процессов	4	4
5	Транскрипция и трансляция. Расчетные задачи построения нуклеиновых кислот и белков	2	2
5	Этапы эмбриогенеза	2	2
1-6	Контрольная работа	2	2
7	Решение генетических задач	8	8
8	Основные понятия биологической классификации и систематики	2	2
8	Систематика растений. Жизненные циклы разных отделов	2	2
8	Систематика животных. Планы строения.	2	2
8	Система макротаксонов. Доклады о царствах/типах	2	2
9	История жизни (докембрий)	2	2
9	История жизни (палеозой)	2	2
9	История жизни (мезозой)	2	2
9	История жизни (кайнозой и человек)	2	2
10	Современные методы в биологии	2	2
7-10	Контрольная работа	2	2

Таблица 6.

Содержание лабораторных занятий для заочной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
3	Изготовление препарата растительной клетки. Растительные ткани	2	2
4	Принципы энергетической клетки. Расчет по уравнениям биохимических процессов	2	2
5	Транскрипция и трансляция. Расчетные задачи построения нуклеиновых кислот и белков	2	2
1-6	Контрольная работа	2	2
7	Решение генетических задач	2	2
8	Основные понятия биологической классификации и систематики	2	2
9	История жизни	2	2
10	Современные методы в биологии	2	2

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление 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.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале.

Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 75;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 30;
- максимальное количество дополнительных баллов – 15

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **экзамен**

Форма проведения **экзамена**: устно по билетам

Перечень примерных вопросов для подготовки к экзамену (1 семестр)

ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

1. Биология в системе естественных наук.
2. Теоретическое и практическое значение биологии.
3. Современные методы изучения клетки.
4. Определение жизни и уровни организации живой материи на Земле.
5. Основные свойства живых организмов.
6. Химический состав живых организмов.
7. Вода, ее строение, свойства и биологические функции.
8. Роль макро- и микроэлементов в жизни растений и животных.
9. Химические свойства и строение белков.
10. Белки: классификация, строение и функции.
11. Углеводы: моно-, олиго-, и полисахариды, их представители и роль.
12. Углеводы: классификация, строение и функции.
13. Липиды: химический состав, разнообразие и роль для организма.
14. Липиды: группы, строение и функции.
15. Свойства ферментов, их разнообразие и классификация.
16. Факторы, влияющие на скорость ферментативной реакции.
17. Нуклеиновые кислоты: классификация, строение и функции.
18. ДНК, строение, виды, значение.
19. РНК, строение, виды, значение.
20. АТФ и ее роль в клетке.
21. АТФ, химическая структура и биологическое значение.
22. Клеточная теория: создание, значение и дальнейшее развитие.
23. Строение и функции клеточной стенки (оболочки).
24. Строение прокариотической и эукариотической клетки.
25. Биологические мембраны: их строение и функционирование.
26. Строение и функции клеточной мембраны. Механизмы транспорта веществ через мембрану.
27. Цитоплазма: строение и функции.
28. Двумембранные органеллы (пластиды): строение и функции.
29. Двумембранные органеллы (митохондрии): строение и функции.
30. Одномембранные органеллы (эндоплазматический ретикулум, комплекс Гольджи, лизосомы, вакуоли): строение и функции.
31. Немембранные органеллы (клеточный центр): строение и функции.
32. Цитоскелет, разнообразие и функции.
33. Немембранные органеллы (рибосомы): строение и функции.
34. Общая схема биосинтеза белка.
35. Строение и функции ядра.
36. Генетический код: понятие и свойства.
37. Репликация ДНК, транскрипция и трансляция.
38. Растительные и животные клетки: отличительные черты и сходство.
39. Пластический обмен клетки.
40. Энергетический обмен клетки.
41. Клеточное дыхание.
42. Этапы гликолиза.
43. Общая характеристика световой и темновой фазы фотосинтеза.
44. Хемо- и фотосинтезирующие бактерии и их значение.
45. Этапы биосинтеза белка. Роль ДНК, и-РНК, т-РНК в процессе биосинтеза белка.
46. Клеточный цикл.

47. Стадии митоза. Биологическое значение митоза.
48. Стадии мейоза. Биологическое значение мейоза.
49. Митоз, или непрямое деление.
50. Амитоз, или прямое деление.
51. Мейоз.
52. Ткани и органы растений.
53. Ткани растений: образовательные, строение и функции.
54. Ткани растений: механические, строение и функции.
55. Ткани растений: покровные, строение и функции.
56. Ткани растений: основные, строение и функции.
57. Ткани растений: запасающие, строение и функции.
58. Ткани растений: проводящие, строение и функции.
59. Ткани, органы и системы органов животных.
60. Особенности строения и жизнедеятельности грибов.
61. Автотрофное питание. Понятие о фото- и хемосинтезе.
62. Гетеротрофное питание.
63. Бесполое размножение
64. Половое размножение. Строение половых клеток
65. Гаметогенез
66. Эмбриональное развитие. Оплодотворение, дробление, гаструляция, органогенез

Перечень примерных вопросов для подготовки к экзамену (2 семестр)

1. Положение филогении и систематики в ряду биологических дисциплин. Основные этапы развития систематики как науки.
2. Принципы традиционной систематики. Понятие о естественности и искусственности системы.
3. Традиционные и современные методы систематики – кладистика, молекулярная генетика.
4. Принципы таксономии организмов. Иерархия таксонов. Особенности таксономии разных групп организмов.
5. Классификация и номенклатура. Правила наименования таксонов.
6. Регуляторный эффект генов. Эмбриональная индукция.
7. Постэмбриональное развитие
8. Рост организма в онтогенезе, регуляция роста, влияние внешних условий.
9. Онтогенез. Учение об онтогенезе.
10. Онтогенез и филогенез. Концепция филэмбриогенезов А.Н. Северцова.
11. Жизненные циклы растений, понятие о гаметофите и спорофите.
12. Экологическое эволюционное значение бесполого и полового размножения.
13. Основы количественного анализа изменчивости при половом размножении. Гибридизация. Моно- и полигибридное скрещивание. Расщепление признаков. Законы Менделя.
14. Сцепленное наследование генов. Положения хромосомной теории Морган.
15. Сцепленное с полом наследование
16. Основные закономерности наследования признаков: полное, неполное доминирование, кодоминирование.
17. Закономерности наследования неаллельных признаков.
18. Клеточные основы закономерностей наследования.
19. Наследственная изменчивость. Генные, хромосомные, геномные мутации.
20. Наследственность и норма реакции.
21. Спонтанные и индуцированные мутации.
22. Комбинативная изменчивость.
23. Хромосомная теория наследственности.
24. Экологическое значение биоразнообразия. Происхождение адаптивных экологических типов.
25. История эволюционных воззрений. Теория Ч. Дарвина и современная синтетическая теория эволюции.
26. Общие представления о микроэволюции. Генетические основы макроэволюции.
27. Биологический вид. Видовые критерии. Реальность существования биологических видов.
28. Популяция – единица эволюционного процесса. Особь, популяция, вид с точки зрения синтетической теории эволюции.
29. Вид как генетическая система. Вид как конечный продукт эволюционного процесса.

30. Факторы эволюции. Разнообразие факторов эволюции. Сила влияния факторов в различных экосистемах.
31. Формы и действие отбора. Виды естественного отбора.
32. Дрейф генов как механизм эволюционных превращений.
33. Приспособленность. Развитие приспособлений.
34. Роль онтогенеза в эволюционном процессе.
35. Сальтационная, редуционистская и системная концепции макроэволюции.
36. Основные направления макроэволюции и проблема ее направленности. Направленность в разных филетических группах.
37. Морфофизиологический прогресс, регресс и идиоадаптация.
38. Кайнозой. Формирование основных современных биомов – тундр, степей, лесов умеренного климата.
39. Современные гипотезы происхождения эукариот и многоклеточности.
40. Периодизация фанерозоя. Возникновение крупнейших групп животных и растений.
41. Связь крупнейших эволюционных перестроек в разных группах организмов с внешними факторами (астрономическими, геологическими, климатическими).
42. Гипотезы возникновения жизни. Первые самовоспроизводящиеся системы. Химическая эволюция, биохимическая эволюция.
43. Основные этапы эволюции растений, животных, биосферы в целом.
44. Этапы развития биосферы в докембрии.
45. Этапы изменения содержания кислорода в атмосфере и события в биосфере, с этим связанные.
46. Прокариоты – археи и бактерии. Фотосинтезирующие бактерии.
47. Явление азотфиксации и нитрификации у бактерий.
48. Домены и царства природы, основные признаки организмов, относимых к тому или иному царству.
49. Царство Животные. Основные типы.
50. Царство Растения. Основные отделы.
51. Пигменты, участвующие в фотосинтезе. Водоросли. Отделы водорослей.
52. Форма неклеточной жизни – вирусы.

ОПК-6 Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности

53. Перспектива и проблемы применения ДНК-вакцин. Биохимические механизмы влияния неспецифических нейрогуморальных факторов на функциональную активность клеток иммунной системы.
54. Биотехнологические достижения в решении продовольственных проблем человечества. Трансгенные технологии в сельском хозяйстве. Методы получения трансгенных растений.
55. Природные токсины и их терапевтический потенциал. Промышленное применение ферментов в пищевой промышленности. Применение ферментов в кормовой промышленности. Производство препаратов на основе метаболитов грибов
56. Цель, задачи, методы генной инженерии
57. Бионика – как современное направление прикладной биологии
58. Селекция. Методы селекции животных
59. Селекция. Методы селекции растений
60. Селекция. Методы селекции микроорганизмов

Курсовая работа

Перечень тем и критерии оценивания курсовой работы представлены в Фонде оценочных средств.

Методика выполнения курсовой работы представлена в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Биология».

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7.

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-7
Письменный опрос, собеседование	0-2
Практическое задание	0-2
Доклад	0-2
Контрольная работа	0-5
Промежуточная аттестация	0-20
ИТОГО	0-100

Таблица 8.

Распределение дополнительных баллов

Дополнительные баллы (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
Активность на учебных занятиях*	0-5
ИТОГО	0-5

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 9.

Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

Оценка	Баллы
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

Курсовая работа

Таблица 10.

Балльная шкала итоговой оценки курсовой работы

Оценка	Баллы
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Биология».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Биология в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина, И. Н. Волкова. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 427 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04092-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470631>
2. Биология в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина, И. Н. Волкова. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 347 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04094-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470632>

Дополнительная литература

1. *Жохова, Е. В.* Ботаника : учебное пособие для вузов / Е. В. Жохова, Н. В. Скляревская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 221 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07096-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471718>
2. *Жуйкова, Т. В.* Ботаника: анатомия и морфология растений. Практикум : учебное пособие для вузов / Т. В. Жуйкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 181 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05343-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472865>
3. *Иорданский, Н. Н.* Эволюция жизни : учебное пособие для вузов / Н. Н. Иорданский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 396 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09633-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473148>
4. *Коничев, А. С.* Молекулярная биология : учебник для вузов / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова, И. Л. Цветков. — 5-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 422 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13468-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/459165>
5. *Савина, О. В.* Биохимия растений : учебное пособие для вузов / О. В. Савина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 227 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10830-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475397>
6. *Нахаева, В. И.* Общая генетика. Практический курс : учебное пособие для вузов / В. И. Нахаева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 276 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06631-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473923>
7. *Северцов, А. С.* Теории эволюции : учебник для вузов / А. С. Северцов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 384 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07288-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470238>

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений. 2007—2021. <https://www.plantarium.ru/>
2. Серегин А. П. (ред.) Цифровой гербарий МГУ: Электронный ресурс. – М.: МГУ, 2021. – Режим доступа: <https://plant.depo.msu.ru/>
3. Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна»: <http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru.htm>
4. <https://antropogenez.ru/>

8.3. Перечень программного обеспечения

1. MicrosoftOffice
2. Интернет-браузер

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. СПС Консультант Плюс;
2. Электронная библиотечная система РГГМУ «ГидрометеоОнлайн» - <http://elib.rshu.ru/>
3. Электронно-библиотечная система Znaniium.com
4. Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru/>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Электронно-библиотечная система elibrary;
2. База данных издательства SpringerNature;

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 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.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.