

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шитикова Александра Васильевна  
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии  
Дата подписания: 17.07.2023 10:16:33  
Уникальный программный ключ:  
fcd01ecb1fdf76898cc51f245ad12c3f716ce658

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института  
агробиотехнологии  
«25» августа 2022 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
Б1.О.12 «Биология»**

для подготовки бакалавров  
Направление: 05.03.04 «Гидрометеорология»  
Направленность: Метеорология  
Форма обучения очная  
Год начала подготовки: 2021  
Курс 1  
Семестр 1

Разработчик (и): проф. Блохин Г.И., асс. Блохин И.Г. «25» августа 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена для 2022 года начала подготовки на заседании кафедры зоологии, протокол № 1 от «24» августа 2022 г.

Заведующий кафедрой доц., к.б.н. Кидов А.А.

Заведующий выпускающей кафедрой проф., д.с.-х.н. Белолобцев А.И.

«25» августа 2022 г.

### **Цель освоения дисциплины:**

получение фундаментальных знаний об организации живых организмов и особенностях их функционирования (на молекулярном, клеточном, тканевом, организменном, популяционном, экосистемном и биосферном уровнях),

-усвоение знаний о биологическом разнообразии органического мира,

-получение знаний о происхождении и основных этапах биологической эволюции живых систем;

-формирование представлений о роли живых организмов в общей структуре и взаимодействии сфер Земли для обеспечения систем охраны биоразнообразия и управления биологическими процессами.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины «Биология»

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК – 1.1	Способен применять базовые знания в области математических и естественных наук при решении задач профессиональной деятельности	Основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования с использованием Excel, Statistica, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществление коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom	применять базовые знания в области математических и естественных наук при решении задач профессиональной деятельности	Основными методиками исследования и решения профессиональных задач с применением классических, а также новых методов
2	ОПК-2.1	Знает основные методы теоретического и экспериментального научного исследования объектов, систем, процессов и явлений в области гидрометеорологии и природопользования	Строение и жизнедеятельность живых организмов, основные методы их изучения с применением классических, а также новых методов в биологии.	применять зоологические понятия при решении общепрофессиональных задач, навыки обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart.	Методами исследования объектов, систем и процессов в области гидрометеорологии, в том числе при решении проблем геоэкологии и охраны биосферы с использованием Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom

2	ОПК – 4.1	Знать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы решения общепрофессиональных задач	основные понятия в области зоологии, применять зоологические понятия при решении общепрофессиональных задач, навыки обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством	обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные биологические и профессиональные понятия в области зоологии в том числе и посредством электронных ресурсов, официальных сайтов, а также методы при решении общепрофессиональных задач	реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot), а также владеть навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom
---	-----------	---	---	--	---

## **Содержание дисциплины**

### **Раздел 1. Введение. Основы молекулярной биологии, биохимии и цитологии**

#### **Тема 1. Введение. Основы молекулярной биологии, биохимии и цитологии**

Биология - наука о жизни на Земле. Объект, предмет и основные задачи биологии. Связи биологии с другими науками. Фундаментальные и прикладные направления современной биологии.

Определение жизни. Проблемы познания, сохранения и управления жизнью. Признаки жизни как явления природы. Уровни организации жизни.

Клеточная теория. Химический состав живой материи: макро и микроэлементы, неорганические вещества. Строение и функции макромолекул: углеводы, аминокислоты и белки (представление о ферментах), липиды (структурные, запасные), нуклеиновые кислоты -ДНК и РНК.

Уровни организации прокариотической и эукариотической клеток. Строение прокариотической клетки. Строение эукариотической клетки: клеточная оболочка и протопласт; биологические мембраны; цитоплазма; ядро, митохондрии, пластиды, рибосомы и другие органоиды; их структура и функции. Различия в строении типичных растительной, грибной и животной клеток.

Обмен веществ и поток энергии в клетке. Типы питания живых организмов: фототрофия, хемотрофия, автотрофия, гетеротрофия. Фотосинтез и его роль в биосфере. Строение АТФ и пути передачи энергии в клетке. Дыхание, гликолиз, брожение.

Организация генетического материала клетки. Процесс кодирования и реализации генетической информации. Синтез РНК (транскрипция). Синтез белка (трансляция). Строение и функции хромосом.

Метаболизм и катаболизм. Принципы регуляции процессов в живом организме. Гомеостаз.

Понятие пloidности. Клеточный цикл. Процесс удвоения ДНК (редупликация). Способы деления клетки. Митоз и его фазы. Биологическое значение митоза. Половой процесс и его формы. Мейоз и его фазы; биологическое значение мейоза. Гаметогенез. Оплодотворение.

#### **Раздел 2. Основы генетики**

**Тема 2. Основы генетики** Представления об изменчивости и наследственности. Основные понятия: ген, локус (аллели), геном, генотип, фенотип, кариотип, генофонд. Законы Г. Менделя о наследовании признаков. Сцепленное наследование признаков. Работы Т.Х. Моргана. Материальные носители наследственности. Передача генетической информации. Генетическая детерминация пола. Положения хромосомной теории. Типы мутаций: генные, хромосомные, геномные. Прикладные направления генетики: сохранение генофонда, генная инженерия, селекция.

#### **Раздел 3. Основы эволюционной биологии**

##### **Тема 3. Основы эволюционной биологии**

Происхождение жизни. Гипотеза земного возникновения жизни Опарина— Холдейна; условия и стартовые этапы образования макромолекул и живых организмов. Альтернативные гипотезы возникновения жизни (креацинизм, панспермия, механицизм).

История развития эволюционных идей. Вклад К. Линнея в систематику организмов. Бинарная номенклатура видов. Основные положения теории естественного отбора Ч. Дарвина. Дивергенция. Формы естественного отбора. Синтетическая теория эволюции. Определение биологического вида; концепции и критерии вида. Популяция - элементарная единица вида и эволюции. Изоляция и её формы; миграции; дрейф генов. Видообразование; аллопатрия и симпатрия. Закономерности макроэволюции: Биологический прогресс и регресс. Основные этапы и направления эволюции жизни на Земле. Индивидуальное развитие организмов как отражение их эволюции. Биогенетический закон Мюллера - Геккеля: онтогенез повторяет филогенез. Систематика живых организмов; фундаментальное и прикладное значение биологической систематики. Классификация и таксономия. Положение человека в системе организмов. Антропогенез. Биологические и социальные факторы эволюции человека. Полиморфизм человечества; диагностика и классификация рас. Биосферная роль человека. Феномен биоразнообразия. Охрана биоразнообразия на глобальном, региональном и локальном уровнях.

#### **Раздел 4. Ботаника**

##### **Тема 4. Ботаника**

Вирусы как уровень жизни. Строение, функционирование, размножение вирусов. Внутриклеточные паразиты бактерий (бактериофаги); вирусы - возбудители заболеваний растений, животных, человека. Значение вирусов для генной инженерии.

Бактерии. Размножение и передача наследственной информации прокариот. Фотосинтезирующие прокариоты (фотобактерии, цианобактерии): особенности строения, роль в формировании атмосферы Земли, пороодообразующее значение. Роль прокариот в круговороте веществ; биогенная фиксация азота; почвообразующее значение прокариот. Прокариоты - возбудители болезней человека, животных и растений. Прикладные аспекты микробиологии: пищевая и фармацевтическая индустрии, биотехнологии. Общая характеристика эукариот. Симбиогенная гипотеза их происхождения.

Грибы. Основные признаки, размножение и жизненные циклы. Систематика грибов: характерные признаки основных отделов аскомицеты, оомицеты, базидомицеты. Экологические группы грибов. Практическое значение грибов. Лишайники как симбиотические системы. Роль лишайников в природе.

Водоросли - экологическая группа дотканевых растений. Специфические признаки водорослей. Уровни организации таллома. Размножение и жизненные циклы. Сравнительная характеристика отделов водорослей (красные, бурые, зелёные). Экологические группы водорослей и их роль в природе. Значение водорослей для человека.

Высшие, или сосудистые, растения. Выход высших растений на сушу. Диагностические признаки высших растений. Обобщённый жизненный цикл высшего растения: гаметофит и спорофит. Репродукция высших растений; репродуктивные (спорангии) и генеративные (гаметангии) органы.

Моховидные. Высшие растения с доминированием гаметофита в жизненном цикле. Разнообразие строения спорофита. Экологические особенности моховидных и их роль в биоценозах. Практическое использование моховидных.

Папоротнкообразные. Сравнительно-морфологическая и экологическая характеристика отделов плауновидные, хвощевидные и папоротниковидные. Жизненный цикл высших споровых растений. Практическое использование представителей высших споровых растений.

Голосеменные растения. Обобщённый жизненный цикл голосеменного растения. Происхождение голосеменных; семенные папоротники. Отличительные признаки голосеменных. Морфологические и экологические особенности важнейших семейств хвойных; распространение основных представителей хвойных и их роль в природе. Практическое использование голосеменных.

Цветковые растения. Основные признаки отдела цветковые (покрытосеменные). Диапазон жизненных форм. Цветок: определение, структурные элементы (околоцветник андроцей, гинецей). Опыление: биотическое (зоофилия) и абиотическое (анемофилия и гидрофилия). Жизненный цикл цветкового растения. Соцветия: определение, функции, типология. Плод: определение, структурные элементы, классификация (апокарпные и ценокарпные плоды). Соплодия. Распространение (диссеминация) диаспор: биотическая (зоохория) и абиотическая (гидрохория, анемохория); роль человека в распространении цветковых. Систематика цветковых. Роль цветковых в биосфере. Практическое использование цветковых растений.

Строение цветкового растения. Основные ткани высших растений: меристемы (образовательные), покровные, проводящие, механические, ассимилирующие, запасные, секреторные. Роль тканей в строении вегетативных органов. Морфология вегетативных органов высших растений: побег, лист, корень. Метаморфозы вегетативных органов. Способы вегетативного размножения. Онтогенез растений.

## **Раздел 5. Зоология**

### **Тема 5. Зоология**

Царство Животные. Общая характеристика животных (подвижность, гетеротрофное питание, чувствительность). Многоклеточные животные. Гипотезы происхождения многоклеточности; феномен колониальности. Диагностические признаки многоклеточных животных (типы симметрии, подвижность, раздражимость). Современная систематика высших таксонов животных.

Протисты (Простейшие) - уровень организации одноклеточных и колониальных гетеротрофных эукариот. Особенности строения клеток

различных представителей (амёба, трипаносома, инфузория). Жизненные циклы простейших. Экологические группы и роль простейших в биоценозах. Средообразующее значение простейших. Значение простейших для человека; болезнетворные виды.

Тип Губки. Их характеристика. Разнообразие клеток.

Тип Кишечнополостные. Особенности строения, распространения и образа жизни. Медузы и кораллы, проблемы охраны коралловых рифов.

Типы Плоские и Круглые черви; Их сравнительная морфолого-экологическая характеристика, практическое значение гельминтов.

Тип Кольчатые черви Вторичнополостные многоклеточные животные.: особенности строения, разнообразие. Роль дождевых червей в почвообразовании.

Тип Моллюски - разнообразие, экология и практическое значение для марикультуры. Моллюски как пищевой ресурс для человека (улитки, устрицы, мидии, кальмары) и источник драгоценного жемчуга. Осьминоги - высокоинтеллектуальные беспозвоночные животные («приматы моря»).

Тип Членистоногие. Основные признаки высокого развития самого многочисленного типа - членистоногие. Классы паукообразные и ракообразные (жабернодышащие). Надтип насекомые (трахейнодышащие): особенности строения, разнообразие, экологические особенности. Насекомые с неполным и полным превращением. Значение насекомых в биосфере и хозяйстве человека. Общественные насекомые.

Тип иглокожие: морфология, экология, практическое значение. Теоретическое значение типов моллюски и полухордовые, как возможных предков хордовых животных.

Тип хордовые: признаки, классификация. Подтипы: головохордовые (ланцетники) и личинкохордовые (оболочники).

Подтип позвоночные (черепные) животные. Общая характеристика, систематика. Бесчелюстные (миноги) и челюстноротые позвоночные, практическое значение миног и миксин.

Надкласс Рыбы. Отличительные признаки. Сравнительно-морфологическая характеристика классов хрящевые (акулы, скаты) и костные рыбы: разнообразие, строение, образ жизни, экономическое значение. Сходство строения древних кистепёрых рыб и предков четвероногих животных. Морские, пресноводные и проходные рыбы. Важнейшие промысловые группы рыб; аквакультура.

Класс земноводные (амфибии) - первые обитатели суши: морфология, систематика, экология. Особенности размножения и зависимость амфибий от водной среды.

Класс рептилии (пресмыкающиеся). Способность к размножению на суше как фактор широкого географического распространения рептилий. Разнообразие древних (динозавры, ихтиозавры, птерозавры) и современных рептилий (ящерицы, хамелеоны, змеи, черепахи, крокодилы). Пойкилотермность рептилий как лимитирующий экологический фактор, ограничивающий распространение.



Класс птицы. Морфологические особенности класса птицы. Приспособление птиц к полёту. Значение гомотермии для повышения активности и широкого расселения, механизмы теплоизоляции. Видовое разнообразие, экология и распространение птиц. Адаптации разных групп птиц к разным условиям обитания. Нелетающие птицы (страусы, пингвины). Основные отряды летающих птиц. Практическое значение и domestикация птиц.

Класс млекопитающие (звери). Древние группы современных млекопитающих: яйцекладущие и сумчатые (морфология, экология, география). Значение живорождения и выкармливания детенышей молоком для прогрессивного развития. Основные отряды млекопитающих, их морфологические и экологические особенности. Значение млекопитающих для человека. Доместикация млекопитающих; роль животноводства в развитии цивилизации. Особая биосферная роль единственного разумного животного - человека.

## **Раздел 6. Анатомия и физиология человека**

### **Тема.6 Анатомия и физиология человека**

Основные ткани человека. Системы органов, их функционирование: покровы; опорно-двигательный аппарат; пищеварительная система; системы газообмена; кровеносная система; механизмы выделения и секреции; эндокринная система. Половая система и размножение. Онтогенез. Строение нервной системы; головной мозг. Высшая нервная деятельность.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева)

Институт зоотехнии и биологии

Кафедра зоологии

УТВЕРЖДАЮ:

“ 16 ”

2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.12 «Биология»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 05.03.04 «Гидрометеорология»

Направленность: «Метеорология»

Курсы 1

Семестр 2

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Москва, 2021

Разработчик (и): Блохин Г.И., д.с.-х. н., профессор; Блохин И.Г., ассистент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «2» сентября 2021 г.

Рецензент: \_\_\_\_\_  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

*Гаврилов В.И.*  
(подпись)

«3» сентября 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры зоологии протокол № 1 от «2» сентября 2021 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

*Куров С.А.*  
(подпись)

*Смирнов*  
(подпись)

«3» сентября 2021 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института зоотехнии и биологии \_\_\_\_\_

*Осипов А.К. д.с.-х.н., проф.*

*Александров*  
(подпись)

№ 108 «18» 09 2021 г.

*Бессоловцев А.И. д.с.-х.н., проф.*

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«16» 09 2021 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ \_\_\_\_\_

*Ершова Л.В.*  
(подпись)

## Содержание

АННОТАЦИЯ .....	4
1. Цели освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в учебном процессе .....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	5
4. Структура и содержание дисциплины .....	5
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам (модулям).....	5
4.2 Содержание дисциплины.....	7
4.3 Лекции и практические занятия .....	13
4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины .....	25
5. Образовательные технологии.....	27
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины .....	27
6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	27
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания... ..	32
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	32
7.1 Основная литература.....	32
7.2 Дополнительная литература .....	33
7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	33
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	33
9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем... ..	33
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	33
11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины.....	34
12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине... ..	34

## **АННОТАЦИЯ**

### **рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.12. «Биология» для подготовки бакалавра по направлению "Гидрометеорология" профилю " Метеорология "**

**Цель освоения дисциплины:** получение фундаментальных знаний об организации живых организмов и особенностях их функционирования (на молекулярном, клеточном, тканевом, организменном, популяционном, экосистемном и биосферном уровнях),

-усвоение знаний о биологическом разнообразии органического мира,  
-получение знаний о происхождении и основных этапах биологической эволюции живых систем;

-формирование представлений о роли живых организмов в общей структуре и взаимодействии сфер Земли для обеспечения систем охраны биоразнообразия и управления биологическими процессами.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Биология» включена в цикл Б1, как базовая дисциплина учебного плана по направлению подготовки 05.03.04 направлению "Гидрометеорология" осваивается в 2 семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1.

**Краткое содержание дисциплины:** изучаются живые системы, их происхождение, строение, развитие. Изучаются основы систематики живых организмов, их жизнедеятельность и роль в природе и хозяйственной деятельности человека.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 4 ЗЕТ (144 часа).

**Итоговый контроль по дисциплине:** экзамен.

#### **1. Цели освоения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Биология»:

-получение фундаментальных знаний об организации живых организмов и особенностях их функционирования (на молекулярном, клеточном, тканевом, организменном, популяционном, экосистемном и биосферном уровнях),

-усвоение знаний о биологическом разнообразии органического мира,

-получение знаний о происхождении и основных этапах биологической эволюции живых систем;

-формирование представлений о роли живых организмов в общей структуре и взаимодействии сфер Земли для обеспечения систем охраны биоразнообразия и управления биологическими процессами.

#### **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Биология» включена в базовую часть федерального цикла «Математические и естественнонаучные дисциплины» учебного плана. Дисциплина «Биология» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и учебного плана по направлению 05.03.04 Гидрометеорология.

Предшествующими дисциплинами на которых непосредственно базируется дисциплина «Биология» являются История, Химия, Физика, Математика, Учение об атмосфере. Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь дисциплины «Биология» с единым блоком дисциплин, обеспечивает необходимую преемственность с последующими курсами, такими как Биогеография, Экология, Селекция и семеноводство, Зоометеорология, Ландшафтоведение и многими другими. Данная дисциплина относится к необходимым базовым предметом, успешное освоение которого является обязательным условием всего последующего учебного процесса.

В дисциплине Биология реализуется полный перечень требований ФГОС ВО, ООП ВО и учебного плана по направлению 05.03.04 «Биология»; профилю подготовки – «Метеорология».

Рабочая программа дисциплины «Биология» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций представленных в таблице 1.**

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### **4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК – 1.1	Способен применять базовые знания в области математических и естественных наук при решении задач профессиональной деятельности	Основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования с использованием Excel, Statistica, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществление коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom	применять базовые знания в области математических и естественных наук при решении задач профессиональной деятельности	Основными методиками исследования и решения профессиональных задач с применением классических, а также новых методов
2	ОПК-2.1	Знает основные методы теоретического и экспериментального научного исследования объектов, систем, процессов и явлений в области гидрометеорологии и природопользования	Строение и жизнедеятельность живых организмов, основные методы их изучения с применением классических, а также новых методов в биологии.	применять зоологические понятия при решении общепрофессиональных задач, навыки обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др.	Методами исследования объектов, систем и процессов в области гидрометеорологии, в том числе при решении проблем геоэкологии и охраны биосферы с использованием Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom
2	ОПК – 4.1	Знать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы решения	основные понятия в области зоологии, применять зоологические понятия при решении общепрофессиональных задач, навыки обработки и	обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные биологические и	реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии, в том числе с применением

		<p>общепрофессиональных задач</p>	<p>интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством</p>	<p>профессиональные понятия в области зоологии в том числе и посредством электронных ресурсов, официальных сайтов, а также методы при решении общепрофессиональных задач</p>	<p>современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot), с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия в области зоологии, а также владеть навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom</p>
--	--	-----------------------------------	--	--	---



Таблица 2

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в 2 и 3 семестрах**

Вид учебной работы	Трудоёмкость
	часы
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>70,4</b>
<i>лекции (Л)</i>	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	52
<i>консультации перед экзаменом</i>	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>49</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий)</i>	49
<b>Подготовка к экзамену (Контроль)</b>	<b>24,6</b>
Вид контроля:	экзамен

**4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ  
Тематический план учебной дисциплины**

Таблица 3

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	
<b>Раздел 1. Введение. Основы молекулярной биологии, биохимии и цитологии</b>		4	8	8
<b>Раздел 2. Основы генетики</b>		2	8	8
<b>Раздел 3. Основы эволюционной биологии</b>		2	8	8
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>		-	0,2	
<b>Раздел 4. Ботаника</b>		2	9,80	8
<b>Раздел 5. Зоология</b>		2	8	8
<b>Раздел 6. Анатомия и физиология человека</b>		2	9,80	9
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>		-	0,2	
<i>консультации перед экзаменом</i>		2	-	
<i>Подготовка к экзамену</i>		-	-	24,6
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>52</b>	<b>49</b>

## **Раздел 1. Введение. Основы молекулярной биологии, биохимии и цитологии**

### **Тема 1. Введение. Основы молекулярной биологии, биохимии и цитологии**

Биология - наука о жизни на Земле. Объект, предмет и основные задачи биологии. Связи биологии с другими науками. Фундаментальные и прикладные направления современной биологии.

Определение жизни. Проблемы познания, сохранения и управления жизнью. Признаки жизни как явления природы. Уровни организации жизни.

Клеточная теория. Химический состав живой материи: макро и микроэлементы, неорганические вещества. Строение и функции макромолекул: углеводы, аминокислоты и белки (представление о ферментах), липиды (структурные, запасные), нуклеиновые кислоты -ДНК и РНК.

Уровни организации прокариотической и эукариотической клеток.: Строение прокариотической клетки. Строение эукариотической клетки: клеточная оболочка и протопласт; биологические мембраны; цитоплазма; ядро, митохондрии, пластиды, рибосомы и другие органоиды; их структура и функции. Различия в строении типичных растительной, грибной и животной клеток.

Обмен веществ и поток энергии в клетке. Типы питания живых организмов: фототрофия, хемотрофия, автотрофия, гетеротрофия. Фотосинтез и его роль в биосфере. Строение АТФ и пути передачи энергии в клетке. Дыхание, гликолиз, брожение.

Организация генетического материала клетки. Процесс кодирования и реализации генетической информации. Синтез РНК (транскрипция). Синтез белка (трансляция). Строение и функции хромосом.

Метаболизм и катаболизм. Принципы регуляции процессов в живом организме. Гомеостаз.

Понятие пloidности. Клеточный цикл. Процесс удвоения ДНК (редупликация). Способы деления клетки. Митоз и его фазы. Биологическое значение митоза. Половой процесс и его формы. Мейоз и его фазы; биологическое значение мейоза. Гаметогенез. Оплодотворение.

### **Раздел 2. Основы генетики**

**Тема 2. Основы генетики** Представления об изменчивости и наследственности. Основные понятия: ген, локус (аллели), геном, генотип, фенотип, кариотип, генофонд. Законы Г. Менделя о наследовании признаков. Сцепленное наследование признаков. Работы Т.Х. Моргана. Материальные носители наследственности. Передача генетической информации. Генетическая детерминация пола. Положения хромосомной теории. Типы мутаций: генные, хромосомные, геномные. Прикладные направления генетики: сохранение генофонда, генная инженерия, селекция.

### **Раздел 3. Основы эволюционной биологии**

#### **Тема 3. Основы эволюционной биологии**

Происхождение жизни. Гипотеза земного возникновения жизни Опарина— Холдейна; условия и стартовые этапы образования макромолекул и живых организмов. Альтернативные гипотезы возникновения жизни (креацинизм, панспермия, механицизм).

История развития эволюционных идей. Вклад К. Линнея в систематику организмов. Бинарная номенклатура видов. Основные положения теории естественного отбора Ч. Дарвина. Дивергенция. Формы естественного отбора. Синтетическая теория эволюции. Определение биологического вида; концепции и критерии вида. Популяция - элементарная единица вида и эволюции. Изоляция и её формы; миграции; дрейф генов. Видообразование; аллопатрия и симпатрия. Закономерности макроэволюции: Биологический прогресс и регресс. Основные этапы и направления эволюции жизни на Земле. Индивидуальное развитие организмов как отражение их эволюции. Биогенетический закон Мюллера - Геккеля: онтогенез повторяет филогенез. Систематика живых организмов; фундаментальное и прикладное значение биологической систематики. Классификация и таксономия. Положение человека в системе организмов. Антропогенез. Биологические и социальные факторы эволюции человека. Полиморфизм человечества; диагностика и классификация рас. Биосферная роль человека. Феномен биоразнообразия. Охрана биоразнообразия на глобальном, региональном и локальном уровнях.

#### **Раздел 4. Ботаника**

##### **Тема 4. Ботаника**

Вирусы как уровень жизни. Строение, функционирование, размножение вирусов. Внутриклеточные паразиты бактерий (бактериофаги); вирусы - возбудители заболеваний растений, животных, человека. Значение вирусов для генной инженерии.

Бактерии. Размножение и передача наследственной информации прокариот. Фотосинтезирующие прокариоты (фотобактерии, цианобактерии): особенности строения, роль в формировании атмосферы Земли, пороодообразующее значение. Роль прокариот в круговороте веществ; биогенная фиксация азота; почвообразующее значение прокариот. Прокариоты - возбудители болезней человека, животных и растений. Прикладные аспекты микробиологии: пищевая и фармацевтическая индустрии, биотехнологии. Общая характеристика эукариот. Симбиогенная гипотеза их происхождения.

Грибы. Основные признаки, размножение и жизненные циклы. Систематика грибов: характерные признаки основных отделов аскомицеты, оомицеты, базидомицеты. Экологические группы грибов. Практическое значение грибов. Лишайники как симбиотические системы. Роль лишайников в природе.

Водоросли - экологическая группа дотканевых растений. Специфические признаки водорослей. Уровни организации таллома. Размножение и жизненные циклы. Сравнительная характеристика отделов водорослей (красные, бурые, зелёные). Экологические группы водорослей и их роль в природе. Значение водорослей для человека.

Высшие, или сосудистые, растения. Выход высших растений на сушу. Диагностические признаки высших растений. Обобщённый жизненный цикл высшего растения: гаметофит и спорофит. Репродукция высших растений; репродуктивные (спорангии) и генеративные (гаметангии) органы.

Моховидные. Высшие растения с доминированием гаметофита в жизненном цикле. Разнообразие строения спорофита. Экологические особенности моховидных и их роль в биоценозах. Практическое использование моховидных.

Папоротнкообразные. Сравнительно-морфологическая и экологическая характеристика отделов плауновидные, хвощевидные и папоротниковидные. Жизненный цикл высших споровых растений. Практическое использование представителей высших споровых растений.

Голосеменные растения. Обобщённый жизненный цикл голосеменного растения. Происхождение голосеменных; семенные папоротники. Отличительные признаки голосеменных. Морфологические и экологические особенности важнейших семейств хвойных; распространение основных представителей хвойных и их роль в природе. Практическое использование голосеменных.

Цветковые растения. Основные признаки отдела цветковые (покрытосеменные). Диапазон жизненных форм. Цветок: определение, структурные элементы (околоцветник андроцей, гинецей). Опыление: биотическое (зоофилия) и абиотическое (анемофилия и гидрофилия). Жизненный цикл цветкового растения. Соцветия: определение, функции, типология. Плод: определение, структурные элементы, классификация (апокарпные и ценокарпные плоды). Соплодия. Распространение (диссеминация) диаспор: биотическая (зоохория) и абиотическая (гидрохория, анемохория); роль человека в распространении цветковых. Систематика цветковых. Роль цветковых в биосфере. Практическое использование цветковых растений.

Строение цветкового растения. Основные ткани высших растений: меристемы (образовательные), покровные, проводящие, механические, ассимилирующие, запасные, секреторные. Роль тканей в строении вегетативных органов. Морфология вегетативных органов высших растений: побег, лист, корень. Метаморфозы вегетативных органов. Способы вегетативного размножения. Онтогенез растений.

## **Раздел 5. Зоология**

### **Тема 5. Зоология**

Царство Животные. Общая характеристика животных (подвижность, гетеротрофное питание, чувствительность). Многоклеточные животные. Гипотезы происхождения многоклеточности; феномен колониальности. Диагностические признаки многоклеточных животных (типы симметрии, подвижность, раздражимость). Современная систематика высших таксонов животных.

Протисты (Простейшие) - уровень организации одноклеточных и колониальных гетеротрофных эукариот. Особенности строения клеток

различных представителей (амёба, трипаносома, инфузория). Жизненные циклы простейших. Экологические группы и роль простейших в биоценозах. Средообразующее значение простейших. Значение простейших для человека; болезнетворные виды.

Тип Губки. Их характеристика. Разнообразие клеток.

Тип Кишечнополостные. Особенности строения, распространения и образа жизни. Медузы и кораллы, проблемы охраны коралловых рифов.

Типы Плоские и Круглые черви; Их сравнительная морфолого-экологическая характеристика, практическое значение гельминтов.

Тип Кольчатые черви Вторичнополостные многоклеточные животные.: особенности строения, разнообразие. Роль дождевых червей в почвообразовании.

Тип Моллюски - разнообразие, экология и практическое значение для марикультуры. Моллюски как пищевой ресурс для человека (улитки, устрицы, мидии, кальмары) и источник драгоценного жемчуга. Осьминоги - высокоинтеллектуальные беспозвоночные животные («приматы моря»).

Тип Членистоногие. Основные признаки высокого развития самого многочисленного типа - членистоногие. Классы паукообразные и ракообразные (жабернодышащие). Надтип насекомые (трахейнодышащие): особенности строения, разнообразие, экологические особенности. Насекомые с неполным и полным превращением. Значение насекомых в биосфере и хозяйстве человека. Общественные насекомые.

Тип иглокожие: морфология, экология, практическое значение. Теоретическое значение типов моллюски и полухордовые, как возможных предков хордовых животных.

Тип хордовые: признаки, классификация. Подтипы: головохордовые (ланцетники) и личинкохордовые (оболочники).

Подтип позвоночные (черепные) животные. Общая характеристика, систематика. Бесчелюстные (миноги) и челюстноротые позвоночные, практическое значение миног и миксин.

Надкласс Рыбы. Отличительные признаки. Сравнительно-морфологическая характеристика классов хрящевые (акулы, скаты) и костные рыбы: разнообразие, строение, образ жизни, экономическое значение. Сходство строения древних кистепёрых рыб и предков четвероногих животных. Морские, пресноводные и проходные рыбы. Важнейшие промысловые группы рыб; аквакультура.

Класс земноводные (амфибии) - первые обитатели суши: морфология, систематика, экология. Особенности размножения и зависимость амфибий от водной среды.

Класс рептилии (пресмыкающиеся). Способность к размножению на суше как фактор широкого географического распространения рептилий. Разнообразие древних (динозавры, ихтиозавры, птерозавры) и современных рептилий (ящерицы, хамелеоны, змеи, черепахи, крокодилы). Пойкилотермность рептилий как лимитирующий экологический фактор, ограничивающий распространение.

Класс птицы. Морфологические особенности класса птицы. Приспособление птиц к полёту. Значение гомотермии для повышения активности и широкого расселения, механизмы теплоизоляции. Видовое разнообразие, экология и распространение птиц. Адаптации разных групп птиц к разным условиям обитания. Нелетающие птицы (страусы, пингвины). Основные отряды летающих птиц. Практическое значение и domestикация птиц.

Класс млекопитающие (звери). Древние группы современных млекопитающих: яйцекладущие и сумчатые (морфология, экология, география). Значение живорождения и выкармливания детенышей молоком для прогрессивного развития. Основные отряды млекопитающих, их морфологические и экологические особенности. Значение млекопитающих для человека. Доместикация млекопитающих; роль животноводства в развитии цивилизации. Особая биосферная роль единственного разумного животного - человека.

### **Раздел 6. Анатомия и физиология человека**

#### **Тема.6 Анатомия и физиология человека**

Основные ткани человека. Системы органов, их функционирование: покровы; опорно-двигательный аппарат; пищеварительная система; системы газообмена; кровеносная система; механизмы выделения и секреции; эндокринная система. Половая система и размножение. Онтогенез. Строение нервной системы; головной мозг. Высшая нервная деятельность.

### **4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ**

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольных мероприятий

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела</b>	<b>№ и название лекций / практических занятий</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
1.	<b>Раздел 1. Введение. Основы молекулярной биологии, биохимии и цитологии</b>				
	Тема 1. Введение. Основы молекулярной биологии, биохимии и цитологии	Лекция № 1 Биология - наука о жизни на Земле. Объект, предмет и основные задачи биологии.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1.	-	<b>2</b>
		Практическая работа № 1 Определение жизни. Проблемы познания, сохранения и управления жизнью.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1.	-	<b>2</b>
		Практическая работа № 2 Признаки жизни как явления природы. Уровни организации жизни.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1	-	<b>2</b>

		Лекция № 2 Клеточная теория.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1	-	2
		Практическая работа № 3 Химический состав живой материи: макро и микроэлементы, неорганические вещества.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1	-	2
		Практическая работа № 4 Строение эукариотической клетки: клеточная оболочка и протопласт; биологические мембраны; цитоплазма; ядро, митохондрии, пластиды, рибосомы и другие органоиды; их структура и функции.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1		2
		Лекция № 3 Обмен веществ и поток энергии в клетке.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1		2
		Практическая работа № 5 Фотосинтез и его роль в биосфере. Строение АТФ и пути передачи энергии в клетке. Дыхание, гликолиз, брожение.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1		2
		Практическая работа № 6 Клеточный цикл. Процесс удвоения ДНК (редупликация). Способы деления клетки.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1		2
2.	<b>Раздел 2. Основы генетики</b>				
	Тема 2. Основы генетики	Лекция № 4 Представления об изменчивости и наследственности.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1	Контроль ная работа №1	2
		Практическая работа № 7 Законы Г. Менделя о наследовании признаков. наследственности.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1		2
		Практическая работа № 8 Сцепленное наследование признаков.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1		2
		Лекция №5 Работы Т.Х. Моргана. Материальныеносители	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1		2
		Практическая работа № 9 Положения хромосомнойтеории.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1		2
		Практическая работа № 10 Типы мутаций: генные, хромосомные, геномные.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1		2
		Лекция №6 Прикладные направления генетики: сохранение генофонда, генная инженерия, селекция.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1		2
3.	<b>Раздел 3. Основы эволюционной биологии</b>				

	Тема 3. Основы эволюционно й биологии	Практическая работа №11. Происхождение жизни.Гипотеза земного возникновения жизни Опарина - Холдейна; условия и стартовые этапы образования макромолекул и живых организмов. Альтернативные гипотезы возникновения жизни (креацинизм, панспермия, механицизм).	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1	-	<b>2</b>
		Практическая работа № 12. История развития эволюционных идей. Вклад К. Линнея в систематику организмов. Бинарная номенклатура видов.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1	-	<b>2</b>
		Лекция № 7 Основные положения теории естественного отбора Ч. Дарвина.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1	-	<b>2</b>
		Практическая работа № 13 Дивергенция. Формы естественного отбора. Синтетическая теория эволюции. Определение биологического вида; концепции и критерии вида.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1	-	<b>2</b>
		Практическая работа № 14 Определение биологического вида; концепции и критерии вида.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1	-	<b>2</b>
		Лекция № 8 Популяция - элементарная единица вида и эволюции. Изоляция и её формы; миграции; дрейф генов.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1	-	<b>2</b>
		Практическая работа № 15 Видообразование; аллопатрия и симпатрия. Закономерности макроэволюции: биологический прогресс и регресс.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1	-	<b>2</b>
		Практическая работа № 16 Основные этапы и направления эволюции жизни на Земле.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1	Контроль ная работа № 2	<b>2</b>
		Антропогенез. Биологические и социальные факторы эволюции человека. Полиморфизм человечества; диагностика и классификация рас.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1	-	<b>2</b>
4.	<b>Раздел 4. Ботаника</b>				
	Тема 4. <b>Ботаника</b>	Практическая работа № 17 Вирусы как уровень жизни. Строение, функционирование, размножение вирусов. Внутриклеточные паразиты бактерий (бактериофаги); вирусы - возбудители заболеваний растений, животных, человека. Значение вирусов для генной	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1	-	<b>2</b>



	инженерии			
	<p>Практическая работа № 18 Бактерии. Размножение и передача наследственной информации прокариот. Фотосинтезирующие прокариоты (фотобактерии, цианобактерии): особенности строения, порообразующее значение. Роль прокариот в круговороте веществ; биогенная фиксация азота; почвообразующее значение прокариот. Прокариоты - возбудители болезней человека, животных и растений. Прикладные аспекты микробиологии: пищевая и фармацевтическая индустрии, биотехнологии. Общая характеристика эукариот. Симбиогенная гипотеза их происхождения</p>	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1		<b>2</b>
	<p>Лекция № 10 Грибы. Основные признаки, размножение и жизненные циклы. Систематика грибов: характерные признаки основных отделов аскомицеты, оомицеты, базидомицеты. Экологические группы грибов. Практическое значение грибов. Лишайники как симбиотические системы. Роль лишайников в природе.</p>	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1		<b>2</b>
	<p>Практическая работа № 19 Водоросли – экологическая группа дотканевых растений. Специфические признаки водорослей. Уровни организации таллома. Размножение и жизненные циклы. Сравнительная характеристика отделов водорослей (красные, бурые, зелёные). Экологические группы водорослей и их роль в природе. Значение водорослей для человека.</p>	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1		<b>2</b>
	<p>Практическая работа № 20 Высшие, или сосудистые, растения. Выход высших растений на сушу. Диагностические признаки высших растений. Обобщённый жизненный цикл высшего растения: гаметофит и спорофит. Репродукция высших растений; репродуктивные (спорангии) и генеративные (гаметангии) органы.</p>	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1		<b>2</b>
	<p>Лекция № 11 Моховидные. Высшие растения с доминированием гаметофита в жизненном цикле. Разнообразие</p>	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1		<b>2</b>

		строения спорофита. Экологические особенности моховидных и их роль в биоценозах. Практическое использование моховидных. Папоротнкообразные. Сравнительно-морфологическая и экологическая характеристика отделов плауновидные, хвощевидные и папоротниковидные. Жизненный цикл высших споровых растений. Практическое использование представителей высших споровых растений.			
5.	<b>Раздел 5. Зоология</b>				
	Тема 5.	Практическая работа № 21 Царство Животные. Общая характеристика животных (подвижность, гетеротрофное питание, чувствительность). Многоклеточные животные. Гипотезы происхождения многоклеточности; феномен колониальности. Диагностические признаки многоклеточных животных (типы симметрии, подвижность, раздражимость). Современная систематика высших таксонов животных.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1	Контроль ная работа №3	<b>2</b>
		Практическая работа №22 Протисты (Простейшие) – уровень организации одноклеточных и колониальных гетеротрофных эукариот. Особенности строения клеток различных представителей (амёба, трипаносома, инфузория). Жизненные циклы простейших. Экологические группы и роль простейших в биоценозах. Средообразующее значение простейших. Значение простейших для человека; болезнетворные виды.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1		<b>2</b>
		Лекция № 12 Тип Губки. Их характеристика. Разнообразие клеток. Тип Кишечнополостные. Особенности строения, распространения и образа жизни. Медузы и кораллы, проблемы охраны коралловых рифов.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1		<b>2</b>
		Практическая работа № 23 Типы Плоские и Круглые черви; Их сравнительная морфолого-	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1		<b>2</b>

		экологическая характеристика, практическое значение гельминтов. Тип Кольчатые черви Вторичнополостные многоклеточные животные: особенности строения, разнообразие. Роль дождевых червей в почвообразовании.			
		Практическая работа № 24 Тип членистоногие. Основные признаки высокого развития самого многочисленного типа - членистоногие. Классы паукообразные и ракообразные (жабернодышащие). Надтип насекомые (трахейнодышащие): особенности строения, разнообразие, экологические особенности. Насекомые неполным и полным превращением. Значение насекомых в биосфере и хозяйстве человека. Общественные насекомые. Тип иглокожие: морфология, экология, практическое значение. Теоретическое значение типов моллюски и полухордовые, как возможных предков хордовых животных	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1		2
6	<b>Раздел 6. Анатомия и физиология человека</b>	Практическая работа № 25 Основные ткани человека. Системы органов, их функционирование: покровы; опорно-двигательный аппарат; пищеварительная система; системы газообмена;		Контроль на работа №4	2
		Практическая работа № 26 Кровеносная система; механизмы выделения и секреции; эндокринная система. Половая система и размножение. Онтогенез.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1		2
		Лекция № 13 Строение нервной системы; головной мозг. Высшая нервная деятельность.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1		2

## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Введение. Основы молекулярной биологии, биохимии и цитологии</b>		
1	<b>Тема 1. Введение. Основы молекулярной биологии, биохимии и цитологии</b>	Строение и функции макромолекул: углеводы, аминокислоты и белки (представление о ферментах), липиды (структурные, запасные), нуклеиновые кислоты -ДНК и РНК. (ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1)
<b>Раздел 2. Основы генетики</b>		
2	<b>Тема 2. Основы генетики</b>	Передача генетической информации. Генетическая детерминация пола. (ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1)
<b>Раздел 3 Основы эволюционной биологии</b>		
3	<b>Тема 3. Основы эволюционной биологии</b>	Биологический прогресс и регресс. Основные этапы и направления эволюции жизни на Земле. Индивидуальное развитие организмов как отражение их эволюции. Биогенетический закон Мюллера - Геккеля: онтогенез повторяет филогенез. (ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1)
<b>Раздел 4 Ботаника</b>		
4	<b>Тема 4. Ботаника</b>	Голосеменные растения. Обобщённый жизненный цикл голосеменного растения. Происхождение голосеменных папоротники. Отличительные признаки голосеменных. Морфологические и экологические особенности семейств хвойных; распространение основных представителей хвойных и их роль в природе. Практическое использование голосеменных. Цветковые растения. Основные признаки отдела цветковых (покрытосеменные). Диапазон жизненных форм, определение, структурные элементы (околоцветник и гинецей). Опыление: биотическое (зоофилия) и абиотическое (анемофилия и гидрофилия). Жизненный цикл растения. Соцветия: определение, функции, типология, определение, структурные элементы, классификация (апокарпные и ценокарпные плоды). Соплодия. Распространение (диссеминация) диаспор: биотическая (зоохория) и абиотическая (гидрохория, анемохория); роль человека в распространении цветковых растений. Систематика цветковых. Роль цветковых в биологии. Практическое использование цветковых растений. (ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1)
<b>Раздел 5 Зоология</b>		
	<b>Тема 5. Зоология</b>	Тип иглокожие: морфология, экология, практическое значение. Теоретическое значение типов моллюсков, полухордовые, как возможных предков хордовых животных (ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1)

**Раздел 6 Анатомия и физиология  
человека**

**Тема 6 Анатомия и  
физиология  
человека**

Половая система и размножение. Онтогенез. (ОПК-1.1; ОПК-2.1;  
ОПК-4.1)

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Табл  
ица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Популяция - элементарная единица эволюции. Изоляция и её формы; миграции; дрейф генов. Видообразование;	пз Проблемное занятие
2.	Обобщённый жизненный цикл высшего растения: гаметофит и спорофит.	пз Проблемное занятие
3.	Общая характеристика животных (подвижность, гетеротрофное питание, чувствительность).	пз Проблемное занятие

### 5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

#### 5.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

#### Вопросы для подготовки к контрольным работам (текущий контроль)

#### Контрольная работа № 1

1. Происхождение жизни.
2. Начальные этапы развития жизни.
3. Уровни организации живой материи.
4. Основные свойства живых организмов.
5. Обмен веществ и энергии в клетке.
6. Значение углеводов, белков, АТФ.
7. Типы питания живых организмов.
8. Автотрофные и гетеротрофные организмы.
9. Фотосинтез. Стадии фотосинтеза.
10. Белки и их функции. Ферменты.
11. Нуклеиновые кислоты, структура и функции ДНК, РНК.
12. Удвоение ДНК (редупликация).
13. Углеводы: структура и функции.
14. Структурные и запасные липиды.
15. Транскрипция (синтез РНК).

16. Трансляция (синтез белка).
17. Сравнение прокариотической и эукариотической клеток.
18. Строение клетки.
19. Клеточные мембраны, пластиды, митохондрии, рибосомы, ядро.
20. Клеточное ядро.
21. Строение и функции хромосом.
22. Клеточный цикл. Способы деления клетки.
23. Митоз.
24. Типы жизненных циклов эукариот.
25. Мейоз. Биологическое значение мейоза.
26. Строение типичной растительной клетки.
27. Строение типичной животной клетки.
28. Ткани высших растений и их функции.
29. Вегетативные органы высших растений: побег.
30. Вегетативные органы высших растений: лист.
31. Вегетативные органы высших растений: корень.
32. Ткани многоклеточных животных и их функции.
33. Системы органов многоклеточных животных.
34. Метаболизм: анаболизм и катаболизм. Гомеостаз.

### **Контрольная работа № 2**

35. Основные закономерности изменчивости и наследственности.
36. Мутации: генные, хромосомные, геномные.
37. Законы наследования признаков Г. Менделя.
38. Теория естественного отбора Ч. Дарвина.
39. Естественный отбор и его формы.
40. Вид и его критерии.
41. Видообразование.
42. Основные стадии эволюции гоминид и рода человек (Homo).
43. Биологическая и социальная эволюция человека. Расы современного человека.
44. Современная классификация живых организмов. Основные таксономические категории.

### **Контрольная работа № 3**

45. Вирусы. Болезни, вызываемые вирусами.
46. Прокариоты. Структура, разнообразие, экология, практическое значение.
47. Общая характеристика царства грибов. Экология грибов.
48. Лишайники, как особая форма симбиотических организмов.
49. Водоросли: характеристика, систематика, экология, практическое значение.
50. Царство зелёные растения: характеристика и система.
51. Диагностические признаки высших растений.
52. Моховидные; особенности жизненного цикла, морфологии, экологии.
53. Сравнительная характеристика отделов высших

- споровыхсосудистых растений.
54. Семенные растения. Происхождение и строение семени.
  55. Голосеменные: общая характеристика.
  56. Голосеменные основные группы, распространение.
  57. Покрытосеменные растения.
  58. Строение цветка. Способы опыления. Соцветия.
  59. Плод. Распространение (диссеминация) семян.
  60. Однодольные растения, характерные признаки, основныепредставители.
  61. Двудольные растения, характерные признаки, основные представители.

#### **Контрольная работа № 4**

62. Простейшие (одноклеточные) животные: характеристика, экология, значение для человека.
63. Общая характеристика царства животные.
64. Низшие многоклеточные. Кишечнополостные.
65. Билатеральные многоклеточные. Плоские черви, круглые черви.
66. Вторичнополостные животные. Кольчатые черви.
67. Моллюски: характеристика, экология, распространение.
68. Диагностические признаки членистоногих.
69. Паукообразные и ракообразные.
70. Многоножки.
71. Общая характеристика класса насекомые.
72. Систематика и экология насекомых.
73. Вторичноротые животные. Иглокожие и полухордовые.
74. Общая характеристика типа хордовые. Ланцетники. Оболочники.
75. Диагностические признаки позвоночных. Бесчелюстные.
76. Рыбы. Общая характеристика, систематика, экология, практическое значение.
77. Четвероногие позвоночные. Выход позвоночных на сушу. Класс амфибии.
78. Класс рептилии общая характеристика, разнообразие, экология, основные группы.
79. Класс птицы: общая характеристика, разнообразие, экология, основные группы.
80. Класс млекопитающие. Отличительные признаки.

#### **Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен).**

1. Биология - наука о жизни.
2. Проблемы познания жизни.
3. Уровни организации жизни.
4. Жизненная тактика и жизненная стратегия.
5. Репродукция живых организмов как форма достижения генетического бессмертия.



6.           Гипотеза земного происхождения жизни Опарина - Холдейна.
7.           Онтогенез.
8.           Начальные этапы индивидуального развития организма животного: зигота, бластула, гастрюла, зародышевые листки.
9.           Основные этапы эволюционного развития.
10.          Прокариоты и Эукариоты.
11.          Концепция биологического вида, критерии вида.
12.          Современная система живых организмов.
13.          Крупные таксономические подразделения.
14.          Строение и значение углеводов
15.          Строение и значение липидов.
16.          Строение и значение аминокислот.
17.          Строение и значение белков.
18.          Строение и значение нуклеиновых кислот в живых организмах.
19.          Фотосинтез. Стадии фотосинтеза.
20.          Роль фотосинтеза в биосфере.
21.          Строение клетки.
22.          Клеточные мембраны, пластиды, митохондрии, рибосомы, ядро.
23.          Клеточный цикл.
24.          Биологическое значение митоза.
25.          Биологическое значение мейоза.
26.          Прокариоты, их основные характеристики, крупные таксоны.
27.          Бактерии, их строение и функционирование.
28.          Разнообразие бактерий, их природное, медицинское и хозяйственное значение.
29.          Вирусы, особенности структуры и внутриклеточного существования.
30.          Полезные (бактериофаги) и смертельно опасные вирусы.
31.          Вирусы как агенты создания генномодифицированных организмов.
32.          Водоросли и их характеристика.
33.          Важнейшие признаки зеленых, бурых и красных водорослей.
34.          Царство растений.
35.          Важнейшие отличия высших растений.
36.          Систематика высших растений.
37.          Высшие споровые растения.
38.          Мохообразные. Общая характеристика, чередование поколений, распространение.
39.          Характеристика высших споровых сосудистых растений (хвощевидные, плауновидные, папоротниковидные), чередование поколений, распространение.
40.          Семенные растения. Семя как новый орган размножения.

Образование и строение семени.

41. Голосеменные растения, их характеристика, образование семян, роль голосеменных растений, в историческом прошлом Земли.

42. Разнообразие, основные представители, характеристика систематических групп, распространение.

43. Покрытосеменные растения. Общая характеристика, цветков, образование и распространение семян и плодов.

44. Разнообразие покрытосеменных растений.

45. Однодольные и двудольные, характеристика, разнообразие, распространение.

46. Характерные признаки животных, основные отличия от растений.

47. Систематика животных, основные типы.

48. Тип Простейшие - строение, представители, природное, медицинское и хозяйственное значение.

49. Тип Кишечнополостные - строение, образ жизни, основные группы: медузы, кораллы.

50. Круглые паразитические черви, особенности строения и функционирования. Профилактика гельминтозов.

51. Плоские паразитические черви, особенности строения и функционирования. Профилактика гельминтозов.

52. Тип Кольчатые черви, их строение, основные представители. Значение дождевых червей и медицинских пиявок.

53. Тип Моллюски. Способы движения, защитные механизмы.

54. Брюхоногие. Способы движения, защитные механизмы.

55. Двустворчатые. Способы движения, защитные механизмы.

Что такое жемчуг?

56. Головоногие. Способы движения, защитные механизмы. Экономическое значение моллюсков. Что такое жемчуг?

Осьминоги, как «приматы моря».

57. Тип Членистоногие.

58. Особенности строения, различия ракообразных.

59. Особенности строения, различия паукообразных.

60. Особенности строения, различия насекомых.

61. Природное и хозяйственное значение ракообразных и паукообразных, их основные представители. Опасность иксодовых клещей.

62. Насекомые, как самый богатый видами класс животных.

63. Разнообразие насекомых, их медицинское и хозяйственное значение.

64. Тип Иголкокожие - особенности строения, природное и хозяйственное значение. Древние плавающие личинки иголкокожих, как возможные предки хордовых животных.

65. Тип Хордовые, его систематика, основные представители.

66. Ланцетник как прототип хордовых животных.

67. Класс Хрящевые рыбы. Особенности строения и образа

жизни. Акулы - мифы и реальность.

68. Класс Костные рыбы. Разнообразие, экологические группы. Рыболовство и рыборазведение.

69. Амфибии как первые наземные животные. Адаптации к передвижению и дыханию на суше. Природное и хозяйственное значение лягушек и жаб.

70. Рептилии - видовое разнообразие, особенности строения и образа жизни. Значение ящериц, змей, черепах и крокодилов.

71. Птицы - самый многочисленный класс наземных позвоночных.

72. Адаптации к активной жизни при изменениях температуры среды (гомотермия) и быстрому перемещению в пространстве (полет).

73. Разнообразие птиц, их природное, хозяйственное и эстетическое значение.

74. Млекопитающие как высшие позвоночные животные.

75. Млекопитающие Особенности строения и образа жизни.

76. Разнообразие млекопитающих, их природное и хозяйственное значение.

77. Человек как представитель класса млекопитающих.

## 5.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов (на экзамене и при защите курсовой работы)

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.

Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.
---	--

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература:

1. Биология с основами экологии : учебное пособие / С. А. Нефедова, А. А. Коровушкин, А. Н. Бачурин, Е. А. Шашурина. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1772-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211862>
2. Ищук, Т. А. Учение о биосфере / Т. А. Ищук, М. М. Дорофеева, О. И. Антонов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-507-44775-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/266696>
3. Блохин, Г. И. Зоология / Г. И. Блохин, В. А. Александров. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 572 с. — ISBN 978-5-507-45215-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/262463>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Биология человека : учебник / В. И. Максимов, В. А. Остапенко, В. Д. Фомина, Т. В. Ипполитова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1884-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212018>
2. Микробиология : учебное пособие для вузов / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин, А. Х. Волков, А. И. Ибрагимова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-8107-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171851>
3. Имескенова, Э. Г. Ботаника / Э. Г. Имескенова, В. Ю. Татарникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 148 с. — ISBN 978-5-507-44140-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/247304>
4. Конопатов, Ю. В. Биохимия животных : учебное пособие / Ю. В. Конопатов, С. В. Васильева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1823-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211931>

### 7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Нет

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

**«Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://www.cellbiol.ru/> (свободный доступ)
2. <http://www.mobot.org/MQBOT/Research/APweb/>(свободный доступ)
3. <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/index.html>(свободный доступ)
4. <http://www.marietta.edu/~mcshaffd/invert/>(свободный доступ)
5. <http://www.microbes.info/>(свободный доступ)
6. <http://tolweb.org/tree/phylolgenv.html>(свободный доступ)
7. <http://wikipedia.org>(свободный доступ)
8. <http://www.arkive.org/>(свободный доступ)
9. **Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Необходимость специализированного программного обеспечения по дисциплине отсутствует. Для подготовки к занятиям преподаватели используют стандартный пакет программ Microsoft Office.

**10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ,  
НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Таблица 10

**Сведения об обеспеченности специализированными  
аудиториями, кабинетами, лабораториями**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Учеб. корп. № 16, ауд. № 210 (аудитория для лекционных и семинарских занятий)	1. Композиция стол+скамейка «Медалист», 20 шт. 120*5030*42-ск (Инв. № 593072, 594093, 594096, 594079, 594092, 594082, 594097, 594090, 594094, 594091, 594087, 594083, 594085, 594089, 594095, 594084, 594086, 594088, б/н). 2. Доска магнитно-маркерная 1 шт. 3. Вандалоустойчивый шкаф 1 шт. (Инв. №558850/6). 4. Системный блок с монитором 1 шт. (Инв. № 558777/8). 5. Мультимедийный проектор BENQ MW526E 1 шт. (Инв. № 210138000003861).
Учеб. корп. № 16, ауд. № 219 (аудитория для лекционных и семинарских занятий)	1. Композиция стол+скамейка «Медалист», 12 шт. 120*5030*42-ск. (Инв. №594058, 594102, 594109, 594103, 594100, 594105, 594099, 594095, 594104, 594106, 594107, 594108). 2. Доска магнитно-маркерная 1 шт. (Инв. №560957/7). 3. Мультимедийный проектор BENQ MW526E 1 шт. (Инв. № 210138000003860).
Библиотека имени Н.И. Железнова, Читальный зал	
Общежитие, комната для самоподготовки	

## **11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

Студент, пропустивший занятия обязан самостоятельно разобрать и подготовить вопросы пропущенной темы (см. содержание дисциплины); в установленное преподавателем время устно ответить пропущенную тему.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия, обязан отработать пропущенные темы в форме устного ответа по теме.

**Виды текущего контроля:** контрольные работы.

**Виды промежуточного контроля:** экзамен.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Качественное обучение по дисциплине возможно с использованием лекций-презентаций.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины «Биология»**  
**ОПОП ВО по направлению 05.03.04 Гидрометеорология, направленность**  
**Метеорология**  
**(квалификация выпускника – бакалавр)**

Пановым Валерием Петровичем, профессором кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», доктором биологических наук проведена экспертиза рабочей программы дисциплины «Биология» ОПОП ВО по направлению 05.03.04 Гидрометеорология, направленность «Метеорология» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре зоологии (разработчики – Блохин Г.И., д.с.-х. н., профессор, Блохин И.Г., ассистент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Биология» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 05.03.04 - «Гидрометеорология». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 05.03.04 - «Гидрометеорология».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Биология» закреплена 3 компетенции. Дисциплина «Биология» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Биология» составляет 4 зачётные единицы (144 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Биология» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.03.04 - «Гидрометеорология» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 05.03.04 - «Гидрометеорология».

9. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, диспутах, круглых столах, мозговых штурмах, участие в тестировании, работа над домашним заданием в форме игрового проектирования (в профессиональной области)), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 05.03.04 - «Гидрометеорология».

10. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 4 наименований, Интернет-ресурсы – 8 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 05.03.04 - «Гидрометеорология».

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Биология» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

13. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Биология».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Биология» ОПОП ВО по направлению 05.03.04 - «Гидрометеорология», направленность «**Метеорология**» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Блохиным Г.И., д.с.-х. н., профессором, Блохиным И.Г., ассистентом, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Панов В.П., профессор кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, д.б.н.

« 03 » 09 2021 г.