

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ребковец Ольга Александровна

Должность: И.о. ректора

Дата подписания: 31.10.2023 19:23:25

Уникальный программный ключ:

e789ec8739030382afc5ebff703928adf1af5cfb

ОПОП

Рабочая

программа

подготовки

Профили подготовки:

СМК-РПД-В1.П2-2023

Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.07.01 «Общая биология» для направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили подготовки: «Химия» и «Биология»

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»

Рассмотрено и утверждено на заседании  
кафедры биологии и наук о Земле  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г., протокол № \_\_  
зав. кафедрой биологии и наук о Земле  
\_\_\_\_\_ Девятова Е.А.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.1.07.01 «Общая биология»

**Направление подготовки:** 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

**Профиль подготовки:** «Химия» и «Биология»

**Квалификация выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Год набора:** 2023

Петропавловск-Камчатский, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.07.01 «Общая биология» для направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили подготовки: «Химия» и «Биология»

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного Приказом Минобрнауки России от 22.02.2018 № 125.

Разработчик:

кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и наук о Земле

Елизавета Александровна Девятова

\_\_\_\_\_  
(подпись)

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.07.01 «Общая биология» для направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили подготовки: «Химия» и «Биология»	

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП ВО .....	4
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине .....	4
4. Содержание дисциплины .....	5
5. Тематическое планирование .....	6
6. Самостоятельная работа .....	7
6.1. Планы семинарских (практических, лабораторных) занятий .....	8
6.2. Внеаудиторная самостоятельная работа .....	16
7. Перечень вопросов на экзамен .....	16
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение .....	17
9. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента .....	18
11. Материально-техническая база .....	20

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.07.01 «Общая биология» для направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили подготовки: «Химия» и «Биология»	

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - обобщение основных концепций общей биологии и формирование основы для поэтапного усвоения дисциплин биологического цикла.

Задачи освоения дисциплины:

1. Освоение базовых понятий и концепций общей биологии;
2. Приобретение знаний о различных методах биологических исследований и их значении в формировании базовых концепции биологии;
3. Формирование представлений об основных направлениях биологической науки.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Б1. Дисциплины (модули), обязательная часть. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные студентами в средней общеобразовательной школе. Дисциплина призвана обобщить, систематизировать и углубить имеющиеся у студентов знания о биологии как науке, особенностях ее методологии и объектов изучения, основных концепциях биологии. Изучение дисциплины готовит студентов к освоению других биологических дисциплин.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили подготовки: «Химия» и «Биология»:

Шифр компетенции, формируемой в результате освоения дисциплины	Наименование компетенции	Результаты освоения компетенции
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Использует специальные научные знания (по профилю) в урочной и внеурочной деятельности, дополнительном образовании обучающихся. ОПК-8.2. Использует современные, в том числе интерактивные, формы и методы образовательной и воспитательной работы для осуществления проектной деятельности обучающихся, проведения лабораторных экспериментов, экскурсионной работы, полевой практики и т.п.
ПК-1	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предмета; научно-теоретические основы предметной области; основные технологии предметной области. ПК-1.2 Формулирует цели и задачи преподавания по предмету в соответствии с требованиями ФГОС и учётом особенностей обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями; подбирает и применяет адекватные поставленным целям и задачам современные научно обоснованные средства и методы и формы обучения, технологии воспитания обучения;

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.07.01 «Общая биология» для направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили подготовки: «Химия» и «Биология»	

		<p>организует и осуществляет контроль и оценку учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения предметной области.</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками отбора учебного содержания занятий по предмету для реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС; навыками организации и проведения занятий по предмету, а также оценки их эффективности в соответствии с требованиями ФГОС, содержанием действующих программ и спецификой контингента занимающихся; навыками использования профессиональной терминологии, речи и жестикуляции в процессе занятий.</p>
--	--	--

#### 4. Содержание дисциплины

##### **Тема 1. Сущность жизни. Фундаментальные свойства живого**

Биология как наука. Связь биологии с другими науками, методы биологии. Жизнь как явление. Свойства жизни. Субстрат жизни. Уровни организации жизни. Биологическая систематика.

##### **Тема 2. Биология клетки.**

Основные этапы развития и современное состояние клеточной теории. Структурная организации прокариотической и эукариотической клеток. Поверхностный аппарат клетки. Структура клеточной мембраны. Цитоплазматический аппарат клетки. Гиалоплазма. Органоиды клетки: мембранные и немембранные. Ядерный аппарат клетки. Жизненный цикл клетки.

##### **Тема 3. Размножение организмов**

Эволюция способов размножения. Моноцитогенное бесполое размножение. Полицитогенное бесполое размножение. Эволюция способов полового размножения. Мейоз - основа полового размножения. Гаметогенез. Оплодотворение. Пути межвидового обмена биологической информацией. Биологические аспекты полового диморфизма.

##### **Тема 4. Организация наследственного материала**

Предмет, задачи и методы генетики. Этапы развития генетики. Структурно-функциональные уровни организации наследственного материала. Ген как функциональная единица наследственности. Основные положения хромосомной теории наследственности. Типы и закономерности наследования. Молекулярно-биологические представления о строении и функционировании генов. Экспрессия генов. Взаимодействие генов. Плейотропия. Множественный аллелизм. Экспрессивность и пенетрантность.

##### **Тема 5. Закономерности изменчивости**

Изменчивость как фундаментальное свойство живого. Наследственная изменчивость. Комбинативная изменчивость. Механизм кроссинговера. Мутационная теория. Изменения нуклеотидных последовательностей ДНК. Генные мутации. Механизмы сохранения нуклеотидной последовательности ДНК. Механизмы, снижающие неблагоприятный эффект мутаций. Изменения структурной организации хромосом (хромосомные мутации). Изменения геномной организации наследственного материала. Фенотипическая изменчивость. Норма реакции.

##### **Тема 6. Индивидуальное развитие организмов**

Онтогенез. Периоды и стадии онтогенеза. Дробление. Гастрюляция. Образование органов и тканей. Провизорные органы зародышей позвоночных. Механизмы онтогенеза: деление клеток, миграция клеток, сортировка клеток, гибель клеток, дифференцировка

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.07.01 «Общая биология» для направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили подготовки: «Химия» и «Биология»	

клеток, эмбриональная индукция, генетический контроль развития. Целостность онтогенеза. Старость и старение. Смерть как биологическое явление.

#### **Тема 7. Эволюционное учение**

Эволюция живой материи. Доказательства биологической эволюции. Основные события биологической эволюции. Эволюционная концепция Ж.Б. Ламарка. Эволюционная концепция Ч. Дарвина- А. Уоллеса. Синтетическая теория эволюции. Популяция как единица эволюции. Факторы биологической эволюции: наследственность, изменчивость, дрейф генов, популяционные волны, изоляция. Борьба за существование и естественный отбор. Формирование адаптаций - результат естественного отбора. Видообразование. Биологический прогресс и регресс. Особенности макроэволюции.

#### **Тема 8. Возникновение и развитие жизни на Земле**

Проблема происхождения жизни. Гипотезы о возникновении жизни на Земле. Возникновение жизни в результате химической эволюции. Гипотеза Опарина. Гипотеза РНК-мира. Основные аксиомы теоретической биологии. Биогеохимическая роль живого.

### **5. Тематическое планирование**

#### **Модули дисциплины**

№	Наименование модуля	Лекции	Практики/ семинары	Лабораторные	Сам. работа	Всего, часов
1	<b>Общая биология</b>	18	18	0	36	72
	<b>Контроль</b>					36
<b>Всего</b>		18	18	0	36	108

#### **Тематический план Модуль 1**

№ темы	Тема	Кол-во часов	Компетенции по теме
	<b>Лекции</b>		
1	Сущность жизни.	2	ОПК-8
2	Фундаментальные свойства живого	2	ОПК-8
3	Органические вещества клетки	2	ОПК-8
4	Биология клетки	2	ОПК-8
5	Размножение организмов	2	ОПК-8
6	Организация наследственного материала	2	ОПК-8
7	Закономерности наследственности. Закономерности изменчивости	2	ОПК-8
8	Хромосомная теория наследственности	2	ОПК-8
9	Индивидуальное развитие организмов. Эволюционное учение	2	ОПК-8
	<b>Практические занятия (семинары)</b>		

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.07.01 «Общая биология» для направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили подготовки: «Химия» и «Биология»	

1	Органические вещества клетки	2	ОПК-8, ПК-1
2	Белки и углеводы	2	ОПК-8, ПК-1
3	Структурная организация прокариотической клетки	2	ОПК-8, ПК-1
4	Структурная организация эукариотической клетки	2	ОПК-8, ПК-1
5	Ген как единица наследственности. Передача генетической информации в клетке.	2	ОПК-8, ПК-1
6	Решение задач на закономерности наследственности. Классическая генетика	2	ОПК-8, ПК-1
7	Решение задач на взаимодействие генов	2	ОПК-8, ПК-1
8	Хромосомная теория наследственности. Характеристика стадий эмбрионального развития	2	ОПК-8, ПК-1
9	Закономерности и механизмы онтогенеза. Характеристика элементарных эволюционных факторов	2	ОПК-8, ПК-1
	<b>Самостоятельная работа</b>		
1	Подготовка к практическому занятию №1	3	ПК-1
2	Подготовка к практическому занятию №2	3	ПК-1
3	Подготовка к практическому занятию №3	3	ПК-1
4	Подготовка к практическому занятию №4	3	ПК-1
5	Подготовка к практическому занятию №5	3	ПК-1
6	Подготовка к практическому занятию №6	3	ПК-1
7	Подготовка к практическому занятию №7	3	ПК-1
8	Подготовка к практическому занятию №8	3	ПК-1
9	Подготовка к практическому занятию №9	3	ПК-1
10	Подготовка к экзамену	9	ПК-1

## 6. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа включает две составные части: аудиторная самостоятельная работа и внеаудиторная.

Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.07.01 «Общая биология» для направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили подготовки: «Химия» и «Биология»

Самостоятельная аудиторная работа включает выступление по вопросам семинарских занятий, выполнение практических заданий (*при наличии*).

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов заключается в следующих формах:

- изучение литературы; осмысление изучаемой литературы;
- работа в информационно-справочных системах;
- аналитическая обработка текста (конспектирование, реферирование);
- составление плана и тезисов ответа в процессе подготовки к занятию;
- решение задач;
- подготовка сообщений по вопросам семинарских занятий.

### 6.1. Планы семинарских (практических, лабораторных) занятий Практическая работа № 1 и 2

**Тема: Органические вещества клетки: белки и углеводы**

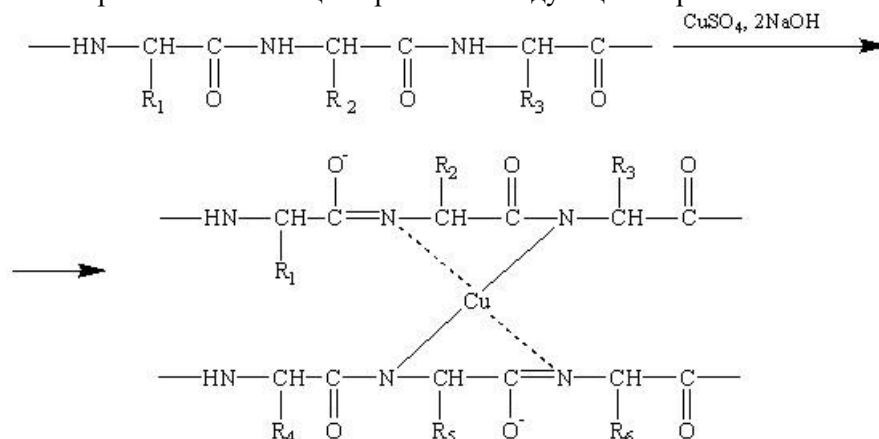
**Цель:** закрепить знания об органических веществах клетки, получить навыки проведения биохимического эксперимента.

#### Теоретическая часть

**Белки** – это высокомолекулярные органические соединения, состоящие из остатков аминокислот, связанных между собой при помощи пептидных связей. Аминокислоты, входящие в состав белков, являются  $\alpha$ -аминокислотами и содержат аминогруппу у ближайшего к карбоксильной группе атома углерода.

Для выявления белков применяются цветные качественные реакции.

**Биуретовая реакция** – качественная реакция на белки и продукты их неполного гидролиза (пептоны), которые содержат не менее двух пептидных связей. Обусловлена присутствием в белках пептидных связей, которые в щелочной среде образуют с сульфатом меди (II) окрашенные хелатные соли меди. Раствор белка приобретает сине-фиолетовый цвет, а пептоны дают розовое окрашивание. Реакция протекает следующим образом:



Окраска биуретового комплекса зависит от количества пептидных связей, концентрации белка и количества ионов меди в растворе и изменяется от синей до красно-фиолетовой.

При изменении внешних условий белки теряют нормальную структуру.

Денатурация – изменение уникальной структуры белковой молекулы, приводящее к потере характерных свойств (растворимости, биологической активности и т.д.).

Наиболее ярким признаком денатурации является резкое снижение биологической активности. При непродолжительном действии возможен возврат биологической активности, т.е. ренатурация белка с полным восстановлением исходной структуры и нативных свойств.



**Ферменты** – биологические катализаторы белковой природы. Ферменты и катализаторы неорганической природы имеют сходные признаки:

- катализируют только энергетически возможные реакции;
- не изменяют направление реакции;
- не расходуются в процессе реакции;
- не участвуют в образовании продуктов реакции.

Ферментативный катализ имеет особенности:

- ферменты действуют в мягких условиях (температура, давление, pH);
- ферменты чувствительны к денатурирующим агентам;
- активность ферментов контролируется различными способами;
- за счет полиферментных систем достигается многоэтапное направленное превращение вещества с допустимыми для организма уровнями перепада энергии;
  - для действия ферментов характерна специфичность: либо катализируется превращение строго определенного вещества (абсолютная специфичность), либо катализируется превращение одного типа связей в ряду близких по химическому строению веществ (относительная специфичность);
  - ферменты регулируемы – это позволяет осуществлять скоординированность всех метаболических процессов во времени и пространстве для поддержания гомеостаза.

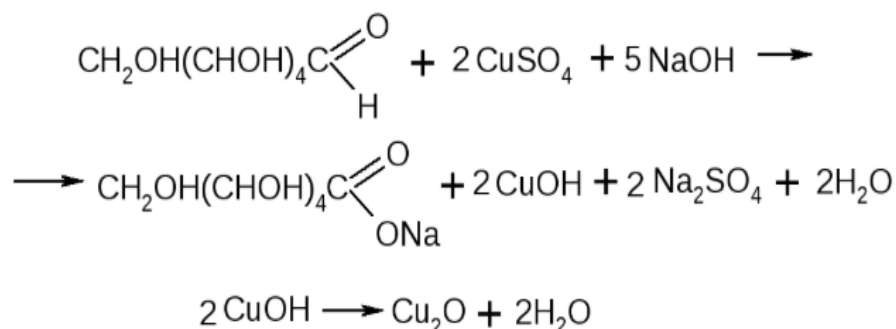
Примером ферментов является амилаза слюны. Амилаза относится к группе гидролаз, катализирующих распад полисахаридов до более простых соединений (ди- и моносахаридов). Вырабатывается в слюнных железах и поджелудочной железе. Резкое увеличение активности амилазы в сыворотке крови имеет решающее значение при диагностике заболеваний поджелудочной железы. Фермент амилаза ускоряет гидролиз  $\alpha$ -гликозидных связей молекулы крахмала. Продукты распада – глюкоза - не образует синего комплекса с раствором йода в йодиде калия.

**Углеводы (сахара)** – обширная группа органических соединений, химическая структура которых соответствует формуле  $C_m(H_2O)_n$ . Углеводы включают соединения, начиная от низкомолекулярных, содержащих всего несколько атомов углерода, до полимерных веществ.

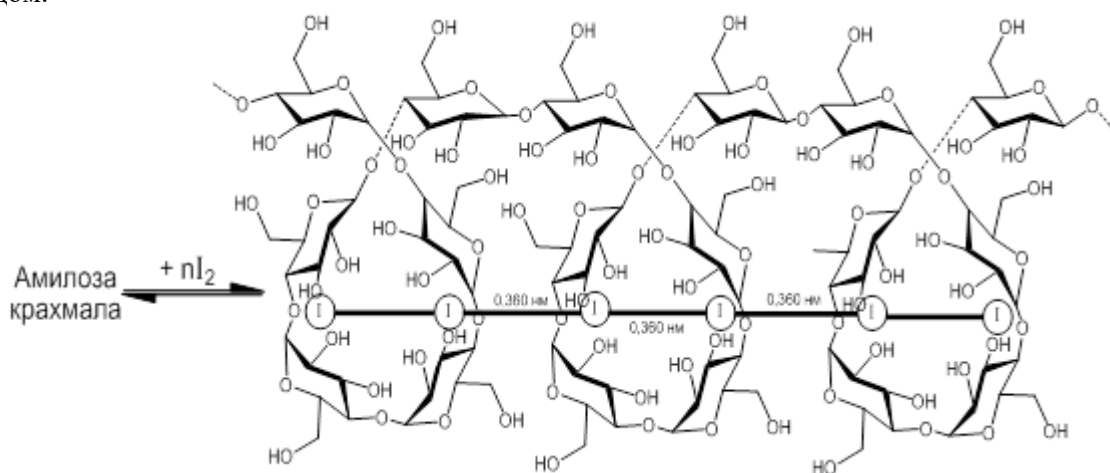


**Выявление глюкозы возможно с помощью реакции Троммера.** Принцип метода основан на способности окиси меди в щелочной среде окислять альдегидные соединения с образованием красного осадка закиси меди.

Выпадает осадок гидроксида меди (II)  $Cu(OH)_2$  голубого цвета. При нагревании наблюдается образование желтого осадка гидроксида меди (I)  $CuOH$ , который при дальнейшем нагревании переходит в красный осадок  $Cu_2O$ .



**Полисахариды** не содержат свободных редуцирующих групп, поэтому они не обладают восстанавливающей способностью. При взаимодействии крахмала и гликогена с йодом образуются комплексные адсорбционные соединения, окрашенные в реакции с крахмалом в синий цвет, а с гликогеном – в красно-бурый цвет. При нагревании окраска исчезает, но появляется опять при охлаждении, что свидетельствует об образовании нестойких комплексов крахмала и гликогена с йодом.



**Сахароза (дисахарид) не вступает в перечисленные реакции.**

**Реактивы:**

1. 0,5% раствор желатина
2. 5% раствор глюкозы
3. 5% раствор сахарозы
4. 1% раствор крахмала
5. 2% раствор сульфата меди  $\text{CuSO}_4$
6. 10% раствор гидроксида натрия  $\text{NaOH}$
7. раствор Люголя

#### Ход работы

Целью работы является идентификация белка (желатина), моносахарида (глюкозы), дисахарид (сахарозы) и полисахарида (крахмала). В штативах на ваших рабочих местах находятся 4 стаканчика (1, 2, 3, 4), содержащие по 5 мл 5% растворов неизвестных веществ, а также 2% раствор сульфата меди, 10% раствор  $\text{NaOH}$  и раствор Люголя.

**Опыт 1.** Отберите по 1 мл растворов из стаканчиков 1 – 4 в чистые пробирки, добавьте в каждую по 0,5 мл раствора сульфата меди и по 1 мл раствора щелочи, тщательно перемешайте и нагрейте в течение 3-5 минут над спиртовкой. В одной из пробирок должен выпасть красный осадок, раствор в другой должен окраситься в сине-фиолетовый цвет.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.07.01 «Общая биология» для направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили подготовки: «Химия» и «Биология»	

Какое вещество выпало в осадок? В результате какой реакции оно образуется? Какие функции выполняет это вещество. Какое вещество окрасилось в синий цвет? Какая реакция произошла? Какие функции в клетках выполняют эти вещества?

**Опыт 2.** Отберите в 2 пробирки по 1 мл непрореагировавших веществ, добавьте в каждую по капле раствора Люголя. В одной из пробирок обнаруживается синее окрашивание.

Какое вещество окрасилось в синий цвет? В каких клетках содержится это вещество и какие функции оно выполняет? Какое вещество не прореагировало? Какие организмы способны синтезировать это вещество?

**Оформите отчет по лабораторной работе. Запишите тему, реактивы и ход работы. Ответьте на вопросы. Заполните таблицу (в аналитическом эффекте укажите изменение окраски раствора):**

	Вещество 1	Вещество 2	Вещество 3	Вещество 4
Название вещества				
Аналитический эффект реакции NaOH + CuSO <sub>4</sub>				
Аналитический эффект реакции с раствором Люголя				

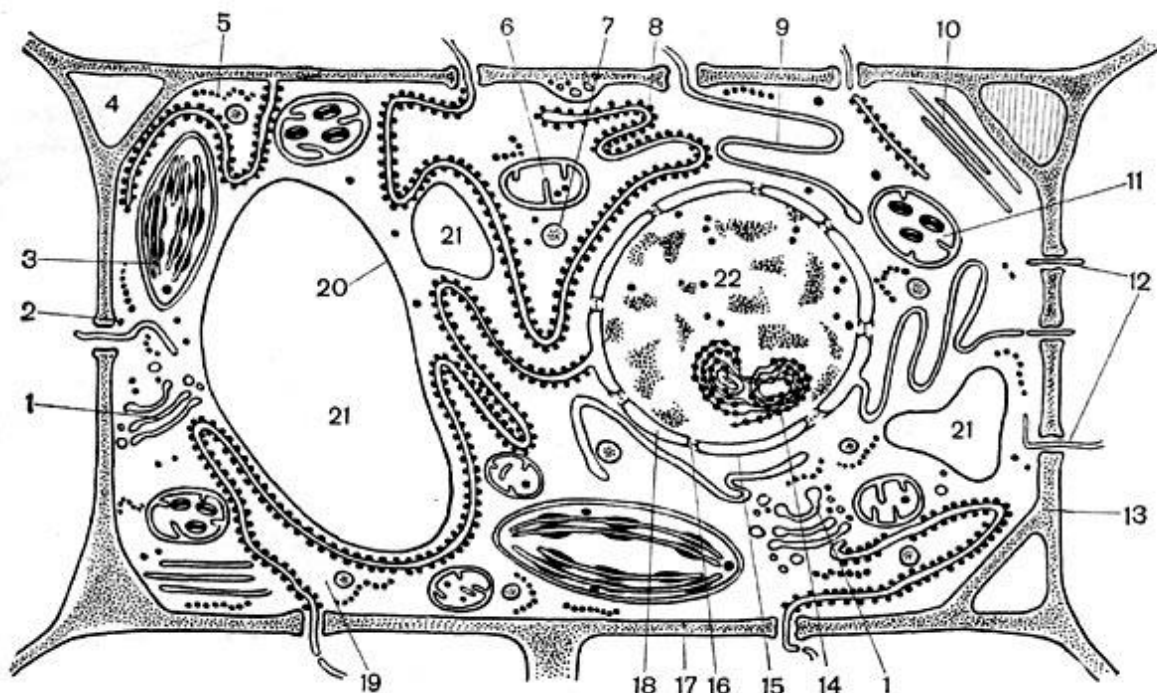
### Практическая работа № 3 и 4

**Тема:** Структурная организация прокариотической и эукариотической клеток

1. Клеточная теория. История открытия и современное состояние. Значение клеточной теории.
2. Типы клеточной организации.
3. Принцип компартментации. Биологические мембраны.
4. Строение прокариотической клетки.
5. Строение типичной эукариотической клетки (животных, растений, грибов).
6. Особенности строения клеток одноклеточных и многоклеточных организмов.
7. Жизненный цикл клетки.
8. Изменения клетки в митотическом цикле.

### Контрольная работа

Задание 1. Подпишите рисунок.



Задание 2. Опишите строение и функции клеточной мембраны. Схематично нарисуйте ее строение.

Задание 3. Перечислите органоиды клетки. Укажите для каждого: строение, функции, в каких клетках встречается (растительные/животные).

Задание 4. Опишите процессы, происходящие на разных этапах клеточного цикла. Назовите стадии митоза, опишите происходящие процессы.

Задание 5. Согласно теории симбиогенеза считается, что предки митохондрий и пластид были свободноживущими бактериями, захваченными предковой эукариотической клеткой. Какие доказательства могли быть предложены в поддержку данной теории?

### Практическая работа № 5

**Тема:** Ген как единица наследственности. Передача генетической информации в клетке

#### Примеры задач

Задача 1

Одна из цепочек молекулы ДНК имеет такое чередование нуклеотидов:

ЦАЦ АГА АЦЦ ЦТТ ТТТ ЦТА ЦГА ЦТА АТА АЦА АТА АТТ.

1. Постройте комплементарную цепочку молекулы ДНК. Сколько нуклеотидов цитозина она содержит?
2. Постройте иРНК на данной цепочке ДНК. Сколько нуклеотидов аденина она содержит?
3. Сколько аминокислот будет участвовать в образовавшемся белке?
4. Сколько разных типов тРНК будут участвовать в трансляции?
5. Сколько молекул серина содержит данная полипептидная цепь.

Задача 2

Участок гена, кодирующего полипептид, транскрибируется в мРНК следующего вида:

ГАЦ-УЦГ-ЦАА-ЦГА-ЦГА-ЦАУ-АГЦ-ГАУ-УАУ

Какие изменения произойдут в транслируемом с этой мРНК полипептиде, если в кодирующей нити ДНК между 3 и 4 нуклеотидом включился тимин, между 15 и 16 нуклеотидами аденин, а в конце добавился цитозин?

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.07.01 «Общая биология» для направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили подготовки: «Химия» и «Биология»	

### Задача 3

Имеется молекула ДНК следующего вида:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
А	ЦГТ	ТАЦ	ТАГ	ТАГ	АТГ	ТЦА	ЦЦТ	АТТ	ГГГ	ААГ	ЦАТ
Б	ГЦА	АТГ	АТЦ	АТЦ	ТАА	АГТ	ГГА	ТАА	ЦЦЦ	ТТЦ	ГТА

Цифрами условно обозначен порядок триплетов, а буквами А и Б отдельные нити молекулы ДНК. Известно, что эта ДНК обеспечивает синтез полипептида, состоящего из 5 аминокислот. Какая нить ДНК, с какого кодона и в каком направлении должна транскрибироваться?

## Практическая работа № 6

**Тема:** Решение задач на закономерности наследственности. Классическая генетика

### Примеры задач

**Задача 1.** У томата нормальная высота растений А доминирует над карликовостью а. Определить фенотип, генотип и тип гамет, следующих растений: АА, Аа, аа.

**Задача 2.** У морских свинок ген мохнатой шерсти (R) доминирует над геном гладкой шерсти (r). Мохнатая свинка при скрещивании со свинкой гладкой шерсти дала 18 мохнатых и 20 гладких потомков. Каков генотип родителей и потомства? Могли бы у этих свинок родиться только гладкие особи?

**Задача 3.** У гороха желтая окраска семян (А) доминирует над зеленой (а). Гомозиготное растение с желтыми семенами было опылено пыльцой гомозиготного растения с зелеными семенами. Всего в F<sub>1</sub> было получено 10 растений, от самоопыления которых в F<sub>2</sub> было получено 64 семени.

1. Сколько разных фенотипов может быть в F<sub>1</sub>?
2. Сколько растений F<sub>2</sub> имели желтую окраску?
3. Сколько растений в F<sub>2</sub> могут иметь желтые семена?
4. Сколько растений в F<sub>2</sub> имеют рецессивные признака?
5. Сколько генотипов образуется в F<sub>2</sub>?

**Задача 4.** От скрещивания земляники с красными и белыми ягодами в F<sub>1</sub> было получено 12 растений. Все они имели ягоды розового цвета. В F<sub>2</sub> было получено 336 растений с розовыми ягодами, и 336 растений с красными и белыми ягодами.

1. Сколько типов гамет может образовать растение с розовыми ягодами?
2. Сколько разных генотипов может быть в F<sub>2</sub>?
3. Сколько растений F<sub>2</sub> могут иметь красную окраску ягод?
4. Сколько растений F<sub>2</sub> с красными ягодами могли дать нерасщепляющееся потомство?
5. Сколько растений F<sub>2</sub> с белыми ягодами могли дать нерасщепляющееся потомство?

**Задача 5.** Определить фенотип семян гороха в потомстве следующих скрещиваний:

а) ААВВ х аавв; б) ААвв х ааВВ; в) АаВв х АаВв; г) ааВв х Аавв; д) АаВв х аавв.

**Задача 6.** При скрещивании растений земляники с усам и розовыми ягодами в потомстве появляются растения безусые с розовыми ягодами, с усам и красными ягодами и другие. Можно ли вывести из этого материала сорт земляники с усам и розовыми ягодами?

**Задача 7.** У пшеницы ген опушенности колоса доминирует над геном, обуславливающим неопушенный колос, ген безостости колоса - над геном остистости, а ген красной окраски колоса - над геном белой окраски. Признаки наследуются независимо. Гомозиготное растение с опушенным безостым колосом белой окраски было скрещено с гомозиготным растением с неопушенным остистым колосом красной окраски. В F<sub>1</sub> было получено 10 растений, от самоопыления которых были выращены растения F<sub>2</sub>.

1. Сколько типов гамет может образовать материнское растение?
2. Сколько типов гамет может образовать отцовское растение?
3. Сколько растений F<sub>1</sub> будут гетерозиготными по трем признакам?
4. Сколько разных фенотипов могут иметь растения F<sub>1</sub>?
5. Сколько разных генотипов могут иметь растения F<sub>2</sub>?

**Задача 8.** В брак вступили нормальные мужчина и женщина, в семьях, которых один из родителей страдал врожденным псориазом. Определите вероятность фенотипов детей в этой семье, если пенетрантность гена псориаза составляет 20%.

## Практическая работа № 7

**Тема:** Решение задач на взаимодействие генов

**Цель:** сформировать навыки решения задач на комплементарное, эпистатическое

и полимерное взаимодействие генов.

### Примеры задач

**Задача 1.** У тыквы дисковидная форма плода определяется взаимодействием двух доминантных генов А и В. При отсутствии в генотипе любого из них плоды имеют сферическую форму. Сочетание рецессивных генов дает удлиненную форму плодов.

Определить форму плодов у растений с генотипами: а) ААВВ; б) ААвв; в) ааВВ; г) АаВВ; д) ааВв; е) аавв.

**Задача 2.** У баклажанов фиолетовая окраска плодов обуславливается комплементарным воздействием двух пар генов А и В. При отсутствии в генотипе одного из них или если оба гена в рецессивном состоянии растения имеют белые плоды.

При скрещивании двух растений с белыми плодами выросли гибриды первого поколения с окрашенными плодами, а в F<sub>2</sub> получили 900 растений с фиолетовыми плодами и 700 с белыми. Определить тип взаимодействия генов.

**Задача 3.** У пшеницы остистость наследуется по типу эпистаза. Ген А определяет развитие остистости, ген а - безостости. Ген В действует как ингибитор остистости, а ген в не влияет на развитие остистости. При скрещивании растения, имеющего генотип ААВВ, с растением, имеющим генотип аавв, в F<sub>1</sub> было получено 18 растений, а в F<sub>2</sub> - 192.

1. Сколько растений F<sub>1</sub> были безостыми?
2. Сколько разных фенотипов было в F<sub>2</sub>?
3. Сколько растений в F<sub>2</sub> были остистыми?
4. Сколько растений в F<sub>2</sub> были безостыми?
5. Сколько растений F<sub>2</sub> были безостыми и по обоим генам гомозиготными?

**Задача 4.** У тыквы белая окраска плодов определяется доминантным геном А, а желтая - доминантным В. Ген А эпистатичен по отношению к гену В. Рецессивные аллели этих генов в гомозиготном состоянии дают зеленую окраску плодов. При скрещивании растений, имеющих в генотипе доминантные аллели обоих генов, с растениями, имеющими зеленую окраску плодов, было получено в F<sub>1</sub> 24 растения, а в F<sub>2</sub> - 192 растения.

1. Сколько растений F<sub>1</sub> имели белую окраску плодов?
2. Сколько разных фенотипов было в F<sub>2</sub>?
3. Сколько разных генотипов было в F<sub>2</sub>?
4. Сколько растений в F<sub>2</sub> имели белую окраску плодов?
5. Сколько растений в F<sub>2</sub> имели желтую окраску плодов?

**Задача 5.** У некоторых сортов пшеницы красная окраска зерна контролируется двумя парами полимерных доминантных генов. Два доминантных неаллельных гена в гомозиготном (A<sub>1</sub>A<sub>1</sub>A<sub>2</sub>A<sub>2</sub>) состоянии определяют темно-красную окраску зерна, один доминантный ген (A<sub>1</sub> или A<sub>2</sub>) - бледно-красную, два - светло-красную, а три - красную окраску зерна.

Какие типы гамет образуют растения, имеющие генотипы:

- а) A<sub>1</sub>A<sub>1</sub>A<sub>2</sub>A<sub>2</sub>;
- б) A<sub>1</sub>a<sub>1</sub>A<sub>2</sub>A<sub>2</sub>;
- в) a<sub>1</sub>a<sub>1</sub>A<sub>2</sub>A<sub>2</sub>;
- г) A<sub>1</sub>a<sub>1</sub>a<sub>2</sub>A<sub>2</sub>;
- д) A<sub>1</sub>A<sub>1</sub>a<sub>2</sub>a<sub>2</sub>;
- е) A<sub>1</sub>a<sub>1</sub>a<sub>2</sub>a<sub>2</sub>;
- ж) a<sub>1</sub>a<sub>1</sub>a<sub>2</sub>a<sub>2</sub>;
- з) a<sub>1</sub>A<sub>1</sub>a<sub>2</sub>a<sub>2</sub>;
- и) A<sub>1</sub>a<sub>1</sub>a<sub>2</sub>a<sub>2</sub>;
- к) A<sub>1</sub>a<sub>1</sub>A<sub>2</sub>a<sub>2</sub>.

### Практическое занятие № 8

**Тема:** Хромосомная теория наследственности

**Цель:** сформировать навыки решения задач на полное и неполное сцепление генов, двойной и множественный перекрест, наследование признаков, сцепленных с полом; сформировать навыки составления генетических карт.

### Примеры задач

**Задача 1.** У растений горошка душистого гены, детерминирующие окраску цветков и наличие усиков на листьях, локализованы в одной хромосоме и наследуются сцеплено. При скрещивании гомозиготных растений, имеющих ярко-красную окраску цветков и усики на листьях (генотип RRTT), с

Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.07.01 «Общая биология» для направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили подготовки: «Химия» и «Биология»

растением, имеющим бледно-розовые цветки и без усиков на листьях (генотип  $rrtt$ ), в  $F_1$  получили 80 гибридов. Их скрестили с растениями, у которых оба признака находились в рецессивном состоянии, и получили 120 растений  $F_a$ .

1. Сколько типов гамет могут образовать растения  $F_1$ ?
2. Сколько растений  $F_a$  могли иметь бледно-розовую окраску цветков и листья без усиков?
3. Сколько растений  $F_a$  могли иметь ярко-красную окраску цветков и листья с усиками?
4. Сколько разных генотипов может быть в  $F_a$ ?
5. Сколько разных фенотипов может быть в  $F_a$ ?

**Задача 2.** Допустим, что гены А, В и С лежат в одной и той же хромосоме в указанном порядке и что между А и В перекрест происходит в 20 %, а между В и С – в 10%. Особь, гомозиготная по генам АВС, скрещена с гомозиготной по генам авс. Какие гаметы будут образовываться в  $F_1$ ? Каково будет потомство от возвратного скрещивания  $F_1$  с гомозиготной особью по генам авс. Какие особи будут являться двойными кроссоверами?

**Задача 3.** Белоглазая самка *Drosophila* скрещена с красноглазым самцом. Какова будет окраска глаз у потомства от возвратного скрещивания самки  $F_1$  с ее отцом? От возвратного скрещивания самца  $F_1$  с его матерью?

**Задача 4.** Потемнение зубов – доминантный признак, сцепленный с X- хромосомой. У родителей, имеющих темные зубы, родилась дочь с темными зубами и сын с белыми. Какова вероятность рождения детей с белыми зубами в этой семье?

**Задача 5.** Окраска оперения у кур обуславливается локализованным в X хромосоме геном В. Доминантный аллель гена В обуславливает развитие полосатого оперения, а рецессивный аллель  $b$  – черного. Скрещивали полосатую курицу с черным петухом и получили 16 цыплят  $F_1$ , а от скрещивания гибридов  $F_1$  между собой - 132 цыпленка  $F_2$ .

1. Сколько гибридов  $F_1$  могли иметь полосатое оперение?
2. Сколько петушков  $F_1$  могли иметь полосатое оперение?
3. Сколько курочек в  $F_2$  могли быть черными?
4. Сколько петушков  $F_2$  могли быть полосатыми?
5. В другой комбинации скрещивали куриц, имевших черное оперение, с гомозиготными полосатыми петушками. В  $F_1$  получили 48 гибридов. Сколько петушков в  $F_1$  могли иметь полосатое оперение?

**Задача 6.** Растение суданки, гомозиготное по сцепленным генам А и В, скрещено с линией, гомозиготное по генам а и в. В  $F_1$  было получено 10 потомков, от скрещивания их с линией - анализатором было получено 120 потомков, из них 48 кроссоверных.

1. Сколько растений  $F_1$  имели оба доминантных гена?
2. Сколько растений  $F_a$  были гомозитными по обоим признакам?
3. Сколько растений  $F_a$  имели только один доминантный ген А?
4. Сколько растений  $F_a$  имели только один доминантный ген В?
5. Какое расстояние между генами А и В в единицах кроссинговера?

### Практическая работа № 8

**Тема:** Характеристика стадий эмбрионального развития

1. Жизненные циклы организмов.
2. Стадии эмбрионального развития.
3. Особенности процессов гаметогенеза.
4. Особенности процесса оплодотворения.
5. Характеристика процесса дробления.
6. Характеристика процесса гастрюляции.
7. Стадия первичного органогенеза.
8. Дефинитивный органогенез.
9. Тестирование.

### Практическая работа № 9

**Тема:** Закономерности и механизмы онтогенеза

1. Дифференциация, её этапы.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.07.01 «Общая биология» для направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили подготовки: «Химия» и «Биология»	

2. Факторы клеточной дифференциации.
3. Механизмы избирательной активности генов.
4. Целостность онтогенеза. Интеграция в развитии. Онтогенетические корреляции.
5. Роль наследственности и среды в онтогенезе.
6. Критические периоды развития.
7. Особенности постнатального онтогенеза.
8. Биологические аспекты и механизмы старения.

### Практическая работа № 9

**Тема:** Характеристика элементарных эволюционных факторов

1. Популяция как единица эволюции. Элементарное эволюционное явление. Понятие о факторах эволюции.
2. Мутации как эволюционный фактор.
3. Популяционные волны как эволюционный фактор.
4. Изоляция как эволюционный фактор.
5. Борьба за существование и естественный отбор. Формы естественного отбора.
6. Тестирование.

#### 6.2 Внеаудиторная самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Вид СР	Трудоемкость (час.)
1.	<b>Общая биология</b>	Подготовка к практическому занятию №1	конспект	3
		Подготовка к практическому занятию №2		3
		Подготовка к практическому занятию №3		3
		Подготовка к практическому занятию №4		3
		Подготовка к практическому занятию №5		3
		Подготовка к практическому занятию №6		3
		Подготовка к практическому занятию №7		3
		Подготовка к практическому занятию №8		3
		Подготовка к практическому занятию №9		3
		Подготовка к практическому занятию №10		9
		Подготовка к практическому занятию №11		3
		Подготовка к практическому занятию №12		3
		Подготовка к практическому занятию №13		3
		Подготовка к экзамену		3

#### 7. Перечень вопросов на экзамен/зачет

##### Примерные вопросы на экзамен

1. Биология как наука. Предмет, методы, задачи общей биологии. Структура биологических наук.
2. Биологическая систематика. Современная классификация живых организмов.
3. Жизнь как явление. Свойства жизни.
4. Уровни организации жизни. Единицы живого на каждом уровне.
5. Значение воды, солей и ионов в функционировании клетки.
6. Углеводы, их структура, классификация и функции.
7. Белки, их структура, классификация и функции.
8. Липиды, их структура, классификация и функции.
9. ДНК как молекула наследственности. Особенности структуры ДНК.



10. РНК – нуклеиновые кислоты-посредники. Особенности структуры и функций различных видов РНК.
11. Сравнительная характеристика клеток прокариот и эукариот.
12. Сравнительная характеристика клеток животных и растений.
13. Структура клеточной мембраны.
14. Органоиды движения клеток, особенности их строения.
15. Транспорт веществ в клетку.
16. Цитоплазма и органоиды клетки.
17. Ядерный аппарат клетки.
18. Жизненный цикл клетки. Регуляция жизненного цикла.
19. Митоз как способ деления клеток.
20. Понятие о гомеостазе и метаболизме. Гетеротрофный и автотрофный тип питания. Особенности аэробного и анаэробного обмена.
21. Основные этапы энергетического обмена.
22. Общая характеристика фотосинтеза.
23. Мейоз как способ деления клеток.
24. Характеристика оогенеза.
25. Характеристика сперматогенеза.
26. Бесполое размножение организмов.
27. Половое размножение организмов.
28. Структурно-функциональные уровни организации наследственного материала.
29. Ген как единица наследственности. Генетический код и его свойства.
30. Репликация ДНК.
31. Транскрипция как матричный процесс.
32. Трансляция как матричный процесс.
33. Законы Менделя.
34. Хромосомная теория наследственности.
35. Взаимодействие аллельных генов.
36. Взаимодействие неаллельных генов.
37. Типы и закономерности наследования. Экспрессивность и пенетрантность. Плейотропия.
38. Модификационная изменчивость, ее значение.
39. Генотипическая изменчивость, ее значение.
40. Понятие об онтогенезе. Периодизация онтогенеза. Жизненные циклы организмов.
41. Характеристика стадий эмбрионального развития.
42. Гастрюляция и органогенез.
43. Основные положения эволюционной теории Ч. Дарвина
44. Синтетическая теория эволюции
45. Популяция как единица эволюции
46. Понятие о виде. Видообразование

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 8.1. Основная учебная литература:

1. Биология: учебное пособие для бакалавров / В. Н. Ярыгин и др. — М.: Юрайт, 2014. — 453 с.
2. Биология. В 2 кн. Учеб. для медиц. спец. Вузов / В.Н. Ярыгин, В.И. Васильева, И.Н. Волков, В.В. Синельщикова; Под ред. В.Н. Ярыгина. — 5-е изд., испр. и доп. — М.: Высш. шк., 2003.

Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.07.01 «Общая биология» для направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили подготовки: «Химия» и «Биология»

3. Пучковский С.В. Биология: учеб. пособие. Ижевск, 2011. – 297 с.
  4. Сыч В. Ф. Общая биология: Учебник для студентов высших учебных заведений: В 2 ч. Ч. 2. – Ульяновск: УлГУ, 2006. – 195 с.
  5. Сыч В. Ф. Общая биология: Учебник для студентов высших учебных заведений: В 2 ч. Ч. 1. – Ульяновск: УлГУ, 2005. – 176 с.
  6. Тейлор Д. Биология: в 3 томах / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут; под ред. Р. Сопера; пер. с англ. Е. Р. Наумова [и др.] /под ред. Б. М. Медникова, А. А. Нейфаха. — Изд. 2-е, стер. — М.: Мир, 2013.
  7. Цибулевский, А. Ю. Биология. В 2 т. Том 1. В 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / А. Ю. Цибулевский, С. Г. Мамонтов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 297 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00118-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452918> (дата обращения: 09.10.2020).
  8. Цибулевский, А. Ю. Биология. В 2 т. Том 1. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / А. Ю. Цибулевский, С. Г. Мамонтов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 277 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00120-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452919> (дата обращения: 09.10.2020).
  9. Биология : учебник и практикум для вузов / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 378 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07129-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449746> (дата обращения: 09.10.2020).
- 8.2. Дополнительная учебная литература:
1. Барабанщиков, Б.И. Сборник задач по генетике. Учебно-методическое пособие / Б.И.Барабанщиков, Е.А. Сапаев. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1988. – 192 с.
  2. Верещагина, В. А. Основы общей цитологии: учебное пособие для вузов / В. А. Верещагина. — 3-е изд., стер. — М.: Академия, 2009. — 172 с.
  3. Задачи по биологии: в помощь абитуриенту УдГУ / Сост. В.А. Матанцев, Т.Г. Рысьева. – Ижевск: Издательский дом «Удмуртский университет», 2004. – 44 с.
  4. Задачи по биологии: Задачник / сост. Т.Г. Рысьева, С.В. Дедюхин, Ю.А. Тюлькин. – 2-е изд., перераб. и доп. / Ижевск: Издательство «Удмуртский университет», 2010. - 157с.
  5. Муртазин, Г.М. Задачи и упражнения по общей биологии. / Г.М. Муртазин. - М.: Просвещение, 1981. – 270с.
- 8.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:
1. <http://molbiol.ru/> - Классическая и молекулярная биология
  2. <http://elementy.ru/> - Новости науки
  3. <http://bibl.kamgru.ru> - Сайт библиотеки КамГУ.
  4. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - eLibrary – Научная электронная библиотека.
  5. <https://urait.ru/> - Образовательная платформа Юрайт.

8.4. Информационные технологии: участие в административном тестировании, работа в системе Moodle.

## 9. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента

**Формы промежуточной аттестации** – зачет, дифференцированный зачет, экзамен.

**Критерии оценивания устных ответов и письменных работ**

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.07.01 «Общая биология» для направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили подготовки: «Химия» и «Биология»	

Форма работы	Критерии оценивания
1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.	качество уровня освоения учебного материала; умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач или ответе на практико-ориентированные вопросы; обоснованность и четкость изложения ответа.
2. Подготовка к контрольным работам, экзамену (и другим формам контроля).	качество уровня освоения учебного материала; умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач или ответе на практико-ориентированные вопросы; обоснованность и четкость изложения ответа.
3 Самостоятельное изучение материала и конспектирование учебной и специальной литературы.	краткое изложение (при конспектировании) основных теоретических положений темы; логичность изложения ответа; уровень понимания изученного материала.
4 Написание и защита доклада (реферата), подготовка к сообщению или семинару по заданной преподавателем теме.	полнота и качественность информации по заданной теме; свободное владение материалом сообщения/доклада/реферата; логичность и четкость изложения материала; наличие и качество презентационного материала.
5. Выполнение практических расчетных заданий.	грамотная запись условия задачи и ее решения; грамотное использование формул; грамотное использование справочной литературы; точность и правильность расчетов; обоснование решения задачи.
6. Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите.	оформление лабораторных и практических работ в соответствии с требованиями, описанными в методических указаниях; качественное выполнение всех этапов работы; необходимый и достаточный уровень понимания цели и порядка выполнения работы; правильное оформление выводов работы; обоснованность и четкость изложения ответа на контрольные вопросы к работе.

### Критерии оценивания различных форм промежуточной аттестации

Уровень сформированности компетенции	Уровень освоения дисциплины (оценка)	Форма промежуточной аттестации			
		Зачет	Дифференцированный зачет	Экзамен	Защита курсовой работы
		Универсальные критерии оценивания			
Высокий	зачтено // отлично	Продемонстрированы глубокие знания программного материала, а также сформированность всех дескрипторов компетенции: знаний, умений, навыков. Ответы логически последовательны, содержательны. Стиль изложения научный. Применение умений и навыков уверенное.		Продемонстрировано всестороннее и глубокое освещение избранной темы (проблематики), а также умение работать с источниками, делать теоретические и практические выводы. Ответ логически последователен, содержателен. Стиль изложения научный с использованием терминологии.	

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.07.01 «Общая биология» для направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили подготовки: «Химия» и «Биология»	

Базовый	зачтено // хорошо	Продемонстрированы глубокие знания программного материала, а также успешная сформированность дескрипторов компетенции: знаний, умений, навыков. Ответы логически последовательны, содержательны. Стил ь изложения научный. Вместе с тем, студентом допущены ошибки, имеет место пробелы в умениях и навыках.	Продемонстрировано глубокое освещение избранной темы (проблематики), а также умение работать с источниками, делать теоретические и практические выводы. Ответ логически последователен, содержателен. Стил ь изложения научный с использованием терминологии. Вместе с тем, студентом допущены ошибки.
Пороговый	зачтено // удовлетворительно	Продемонстрированы не достаточные знания программного материала, имеются затруднения в понимании сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений. Сформированы дескрипторы компетенции: знания, умения, навыки порогового уровня.	Продемонстрировано в основном владение материалом, а также умение работать с источниками, делать выводы. Вместе с тем, недостаточно четко отражены результаты исследования, студентом допущены ошибки.
Компетенции не сформированы	не зачтено // неудовлетворительно	Ответ фрагментарен, нелогичен. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими вопросами дисциплины. Терминология не используется. Дескрипторы компетенции: знания, умения, навыки не сформированы (теоретические знания разрознены, умения и навыки отсутствуют) // Либо ответ на вопрос полностью отсутствует или студент отказывается от ответа.	Ответ фрагментарен, нелогичен. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса (проблематики исследования) с другими вопросами дисциплины. Терминология не используется. Теоретические знания разрознены, умения и навыки отсутствуют // Либо ответ на вопрос полностью отсутствует или студент отказывается от ответа.

## 11. Материально-техническая база

Для реализации дисциплины оборудована учебная аудитория, укомплектованная учебной мебелью, мультимедийной техникой (проектор и ноутбук), экраном. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации ОП ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», включает в себя специализированные помещения, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности. Для лабораторных занятий имеются наборы микропрепаратов, реактивы, лабораторная посуда, специализированная литература.

### Оснащение кабинета биологии (ауд. 512) и лаборантской (ауд. 512а)

1. Микроскопы «Микмед-5»
2. Микроскопы стерео МС-1 вар. 1В
3. Термостат LOIP LT
4. Люминоскоп «Филин»
5. Шкаф вытяжной ЛАБ 1200ШВ
6. Дистиллятор АЭ 5
7. Рефрактометр ИРФ
8. Шкаф сушильный СШ-80-01
9. Центрифуга мед. СМ-50

Для самостоятельной подготовки студентов оборудовано помещение с учебной мебелью, компьютерами и подключением к сети Интернет.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.07.01 «Общая биология» для направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили подготовки: «Химия» и «Биология»	