

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 27.05.2026 09:30:50  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df2525774421adcf1c96433f0e902bfb0

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО  
ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»  
(Университет Вернадского)**

Кафедра Экологии и биоресурсов

Принято Ученым советом  
Университета Вернадского  
«26» марта 2026 г. протокол № 8

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по образовательной деятельности  
Кудрявцев М.Г.  
«26» марта 2026 г.  
ДОКУМЕНТОВ



**Рабочая программа дисциплины  
Биология клетки**

Направление подготовки: **06.03.01 Биология**

Направленность (профиль) программы: Биоэкология

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очно, очно-заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС 3++ ВО по направлению подготовки

06.03.01- Биология, профиль - Биоэкология

Рабочая программа дисциплины разработана *доцентом*

Кафедры *Экологии и биоресурсов, к.б.н, Сойновой Ольгой Леонидовной*

Рецензент:

Першина О.В.- к.б.н., доцент кафедры Биотехнологий и продовольственной безопасности  
Университета Вернадского

**1.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины).**

В результате изучения дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

**Содержательная структура компонентов компетенций**

Название компетенции	Части компонентов
ПК-1 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ, применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии, применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов	<b>Знать:</b> принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем
	<b>Уметь:</b> применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем
	<b>Владеть:</b> способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Биология клетки» входит в базовую часть. Знания и навыки, полученные при ее изучении, позволят лучше усвоить особенности размножения и развития организмов различных систематических групп.

**Цель дисциплины:** дать представление о клетке как об элементарной живой системе, основной структурной и функциональной единице живой природы, способной к самостоятельному существованию, самовоспроизведению и развитию.

**Задачи дисциплины**

1. Ознакомить студентов с морфологическими, функциональными, биохимическими особенностями живой клетки
2. Изучить концептуальные основы и методические приемы цитологии, гистологии, биофизики, биохимии и молекулярной биологии клетки.
3. Изучить основных закономерностей биологии размножения клеток.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

Вид учебной работы	3семестр	4семестр
Общая трудоемкость дисциплины: зачетных ед.	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>часов</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>24</b>	<b>28</b>

в т.ч. занятия лекционного типа	10	12
занятия семинарского типа	6	4
Занятия лабораторные	8	12
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>81</b>	<b>70</b>
<b>Контроль</b>	<b>4</b>	<b>9</b>
Вид промежуточной аттестации	зачёт	экзамен

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

**4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций**

*Очная форма обучения*

Наименование раздела	Трудоёмкость, часов			Форма текущего контроля	Перечень компетенций
	всего	в том числе			
		аудиторная (контактная) работа	самостоятельная работа		
<b>Раздел 1. Строение и функции клетки</b>	<b>131</b>	<b>30</b>	<b>101</b>	Устный опрос, реферат, тестирование	ПК-1;
1.1. Клеточная теория. История и методы изучения клетки	31	6	25		
1.2. Строение клеточных органелл	33	8	25		
1.3. Функции клеточных органелл	33	8	25		
1.4. Химический состав клетки	34	8	26		
<b>Раздел 2. Происхождение эукариотической клетки</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	Устный опрос, реферат, тестирование	ПК-1;
2.1. Понятие о симбиогенезе	15	5	10		
2.2. Прокариоты и эукариоты	15	5	10		
<b>Раздел 3. Биофизика и биохимия основных функций клетки</b>	<b>42</b>	<b>12</b>	<b>30</b>	Устный опрос, реферат, тестирование	ПК-1;
3.1. Транспорт веществ в клетке	14	4	10		
3.2. Энергетика внутриклеточных процессов	14	4	10		
3.3. Клеточная рецепция и подвижность	14	4	10		
<b>Контроль</b>	<b>13</b>				
<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>52</b>	<b>151</b>		

## 4.2 Содержание дисциплины по разделам и темам

### Раздел 1. Строение и функции клетки

*Цель:* формирование профессиональных компетенций у будущих выпускников, подготовка студентов к эффективному использованию знаний, умений, практических навыков, необходимых для усвоения дальнейших дисциплин, связанных с особенностями строения и функций клетки

*Задачи:* изучить методы биологии клетки, историю цитологии, особенности строения и функционирования живой клетки.

#### Перечень учебных элементов раздела:

1. Клеточная теория. История и методы изучения. Клетка – элементарная единица живого. Клетки про- и эукариот. Митотическое деление. Формирование различных клеточных фенотипов.
2. Строение ядра. Центральная догма молекулярной биологии. Ядро – система сохранения и воспроизводства наследственной информации. Функции ядра. Ядерная оболочка. ДНК строение, свойства, функции. Организация митотических хромосом. Морфология ядерных структур. Структура хроматина.
3. Цитоплазма. Биологические мембраны. Структура и функции. Мембранные белки. Плазмолемма. Перенос соединений. Эндоцитоз. Экзоцитоз. Межклеточное узнавание. Клеточная стенка бактерий и растений.
4. Органоиды клетки. Аппарат Гольджи. Лизосомы. Митохондрии. Пластиды. Цитоскелет. Микрофиламенты. Микротрубочки. Клеточный центр.
5. Биохимия клетки. Молекулярный состав клетки. Неорганические соединения и вещества клетки. Органические вещества. Углеводы. Строение функции. Липиды их функции. Белки состав, строение, структуры, функции. Нуклеиновые кислоты – ДНК, РНК. Аденозинтрифосфорная кислота переносчик и аккумулятор энергии.

### Раздел 2. Происхождение эукариотической клетки

*Цель:* Изучить основные теории происхождения клетки

*Задачи:* понятие о теории симбиогенеза. Эволюция про- и эукариотической клетки.

#### Перечень учебных элементов раздела:

1. Теория симбиогенеза. Появление эукариотической клетки – как араморфоз. Возможные причины экспансии эукариот. Слияние археобактерий и эубактерий. Ранние этапы эволюции эукариот.

### Раздел 2. Биофизика и биохимия основных функций клетки

*Цель:* Изучить основные процессы, происходящие в клетке

*Задачи:* понятие о транспорте веществ в клетке, биоэлектрические явления, клеточная рецепция.

#### Перечень учебных элементов раздела:

1. Транспорт вещества в биологических мембранах. Пассивный и активный транспорт веществ. Диффузия. Осмос и фильтрация. Транспорт ионов. Na<sup>+</sup>, K-АТФ-аза. Ca-АТФ-аза. K, H-АТФ-аза. Теория Митчелла.

2. Биоэлектрические явления. Возникновение биопотенциалов. Формирование мембранного потенциала. Потенциалы покоя, действия. Распространение возбуждения. Ионный канал. Поверхностный потенциал клеточной мембраны. Потенциалзависимые каналы. Синтез каналов. Энергообеспечение проведения возбуждения.

3. Клеточная рецепция и подвижность. Гормональная рецепция. Фоторецепция. Зрение. Фотосинтез. Мышечное сокращение. Клеточный механизм иммунитета. Сверхслабое свечение.

### 4.3 Тематический план

#### Раздел 1. «Строение и функции клетки»

#### Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа)

Тема	Вопросы	Трудо- емкость, часов
1.1. Клеточная теория. История и методы изучения клетки	1. Клеточная теория. 2. История и методы изучения. 3. Клетка элементарная единица живого. 4. Клетки про- и эукариот. 5. Митотическое деление. Формирование различных клеточных фенотипов.	2
1.2. Строение клеточных органелл	1. Строение ядра. Центральная догма молекулярной биологии. Ядро – система сохранения и воспроизводства наследственной информации. 2. Ядерная оболочка. ДНК строение, свойства, функции. Организация митотических хромосом. Морфология ядерных структур. Структура хроматина. 3. Цитоплазма. Биологические мембраны. Структура и функции. Мембранные белки. Плазмолемма. Перенос соединений. 4. Эндоцитоз. Экзоцитоз. Межклеточное узнавание. Клеточная стенка бактерий и растений. 5. Аппарат Гольджи. 6. Лизосомы. 7. Митохондрии. 8. Пластиды. 9. Цитоскелет. 10. Микрофиламенты. 11. Микротрубочки. 12. Клеточный центр	4
1.3. Функции клеточных органелл	1. Функции ядра. 2. Функции биологических мембран 3. Функции клеточных органелл	4
1.4. Химический состав клетки	1. Биохимия клетки. 2. Молекулярный состав клетки 3. Неорганические соединения и вещества клетки.	2

	4. Органические вещества. 5. Углеводы. Строение функции. 6. Липиды их функции. 7. Белки состав, строение, структуры, функции. 8. Нуклеиновые кислоты – ДНК, РНК. Аденозинтрифосфорная кислота переносчик и аккумулятор энергии.	
--	---	--

#### **Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа)**

Тема	Вид работы(метод проведения)	Трудоемкость, часов
1.1. Клеточная теория. История и методы изучения клетки	Индивидуальная	1
1.2. Строение клеточных органелл	Групповая дискуссия*	2
1.3. Функции клеточных органелл	Индивидуальная	1
1.4. Химический состав клетки	Групповая дискуссия*	1

\* - учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в 1 разделе – 3 часа

#### **Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лабораторного типа)**

Тема	Вид работы(метод проведения)	Трудоемкость, часов
1.1. Клеточная теория. История и методы изучения клетки	Устный опрос	2
1.2. Строение клеточных органелл		4
1.3. Функции клеточных органелл		2
1.4. Химический состав клетки		2

#### **Самостоятельная работа**

Тема	Контроль	Трудоемкость, часов
1.1. Клеточная теория. История и методы изучения клетки	тест	20
1.2. Строение клеточных органелл		20
1.3. Функции клеточных органелл		20
1.4. Химический состав клетки		20

### **Раздел 2. Происхождение эукариотической клетки**

#### **Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа)**

Тема	Вопросы	Трудоемкость, часов
2.1. Понятие о симбиогенезе	1. Теория симбиогенеза. 2. Появление эукариотической клетки – как араморфоз.	1
2.2. Прокариоты и эукариоты	1. Возможные причины экспансии эукариот. 2. Слияние археобактерий и эубактерий. 3. Ранние этапы эволюции эукариот.	1

**Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа)**

Тема	Вид работы (метод проведения)	Трудоемкость, часов
2.1. Понятие о симбиогенезе	Групповая дискуссия*	1
2.2. Прокариоты и эукариоты	Индивидуальная	1

\* - учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в 2 разделе – 1 час

**Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лабораторного типа)**

Тема	Вид работы(метод проведения)	Трудоемкость, часов
2.1. Понятие о симбиогенезе	Устный опрос	2
2.2. Прокариоты и эукариоты		2

**Самостоятельная работа**

Тема	Трудоемкость, часов
2.1. Понятие о симбиогенезе	20
2.2. Прокариоты и эукариоты	20

**Раздел 3. Биофизика и биохимия основных функций клетки****Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа)**

Тема	Вопросы	Трудоемкость, часов
3.1. Транспорт веществ в клетке	1. Транспорт вещества в биологических мембранах. 2. Пассивный и активный транспорт веществ. 3. Диффузия. Осмос и фильтрация. 4. Транспорт ионов. Na-, K-АТФ-аза. Са-АТФ-аза. К, Н-АТФ-аза. Теория Митчелла.	1
3.2. Энергетика внутриклеточных процессов	1. Биоэлектрические явления. 2. Возникновение биопотенциалов. Формирование мембранного потенциала. 3. Потенциалы покоя, действия. Распространение возбуждения. Ионный канал. Поверхностный потенциал клеточной мембраны. 4. Потенциалзависимые каналы. Синтез каналов. 5. Энергообеспечение проведения возбуждения.	1
3.3. Клеточная рецепция и подвижность	1.Клеточная рецепция и подвижность. 2. Гормональная рецепция. 3. Фоторецепция. Зрение. 4. Фотосинтез. 5. Мышечное сокращение. 6. Клеточный механизм иммунитета.	1

**Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа)**

Тема	Вид работы (метод проведения)	Трудоемкость, часов
------	-------------------------------	---------------------

3.1. Транспорт веществ в клетке	Групповая дискуссия*	1
3.2. Энергетика внутриклеточных процессов	Индивидуальная	1
3.3. Клеточная рецепция и подвижность	Групповая дискуссия*	1

\* - учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в 2 разделе – 2 часа  
**Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лабораторного типа)**

Тема	Вид работы(метод проведения)	Трудоемкость, часов
3.1. Транспорт веществ в клетке	Устный опрос	2
3.2. Энергетика внутриклеточных процессов		2
3.3. Клеточная рецепция и подвижность		2

### **Самостоятельная работа**

Тема	Трудоемкость, часов
2.1. Понятие о симбиогенезе	20
2.2. Прокариоты и эукариоты	29

## **5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами учебных занятий по дисциплине «Биология клетки» и организационными формами обучения являются: лекция, занятия семинарского типа, консультация, самостоятельная работа обучающегося.

Лекция является одним из важнейших видов учебных занятий и составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Ее цель - дать систематизированные основы научных знаний по учебной дисциплине (модулю), акцентировав внимание на наиболее сложных и узловых вопросах темы. Лекция должна стимулировать активную познавательную деятельность студентов, способствовать формированию их творческого мышления. Для чтения отдельных лекций могут приглашаться ведущие ученые из других образовательных, научных учреждений, специалисты из учреждений.

Занятия семинарского типа – вид учебного занятия, на котором обучающиеся под руководством преподавателя выполняют определенные соответственно сформулированные задачи с целью усвоения научно-теоретических положений учебной дисциплины (модуля), приобретения умений и навыков их практического применения, опыта творческой деятельности, овладения современными методами практической работы, в том числе с применением технических средств.

Занятия семинарского типа могут проводиться в форме тренировок, решений практических задач, компьютерных практикумов, групповых проектов, мастер-классов, деловых и ролевых игр и т. п.

Занятия семинарского типа проводятся в аудиториях или в учебных лабораториях, оснащенных необходимыми техническими средствами обучения, вычислительной техникой.

Консультация – вид учебного занятия, на котором обучающийся получает от преподавателя ответы на конкретные вопросы или объяснения отдельных теоретических положений и их практического использования. Консультации проводятся регулярно и носят как индивидуальный, так и групповой характер. Основная задача группового консультирования – подробное либо углубленное рассмотрение вопросов теоретического курса, освоение которых, как правило, вызывает затруднение у части обучающихся. По желанию обучающихся воз-

можно вынесение на обсуждение дополнительных вопросов, вызывающих у них особый интерес, которые не получили достаточного освещения в лекционном курсе.

Изучение отдельных тем дисциплины внеаудиторно является одним из видов самостоятельной работы и рекомендуется для студентов заочного обучения.

Студенты очно-заочного обучения изучают темы по указанию преподавателя либо по собственной инициативе в случаях допущенных ими необоснованных пропусков занятий или в целях более углубленной проработки определённых тем, вызывающих научно-исследовательский интерес обучающегося.

Контроль успеваемости и качества подготовки обучающихся подразделяется на текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики проведения занятий. Он проводится в ходе всех видов учебных занятий в форме, предусмотренной тематическим планом с использованием тестовых заданий.

Промежуточная аттестация успеваемости и качества подготовки обучающихся предназначена для определения степени достижения учебных целей по дисциплине и проводится в форме зачета.

Обучающиеся готовятся к промежуточной аттестации самостоятельно. Подготовка заключается в изучении программного материала дисциплины с использованием личных записей, сделанных в рабочих тетрадях, и рекомендованной в процессе изучения дисциплины литературы.

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

1. Биология клетки: Методические указания по изучению дисциплины и задания для выполнения контрольной работы / Рос. гос. аграр. заочн. ун-т; Составитель: д.б.н., профессор А.В.Проняев.- М.- 2019.

## **7. Оценочные материалы**

Оценочные материалы в виде фонда оценочных средств по дисциплине «Биология размножения и развития» представлены в приложении А к рабочей программе дисциплины.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины(модуля)**

### **8.1.Основная учебная литература**

1. Васильев, Ю.Г. Цитология, гистология, эмбриология : учебник / Ю.Г. Васильев, Е.И. Трошин, В.В. Яглов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 576 с. — ISBN 978-5-8114-0899-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5840> (дата обращения: 26.06.2019). — Режим доступа: для авториз. Пользователе

### **8.2. Дополнительная литература**

6. Якупов, Т.Р. Молекулярная биотехнология : учебник / Т.Р. Якупов, Т.Х. Фаизов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-3719-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123684> (дата обращения: 26.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **9. Современные профессиональные базы данных**

1. <http://window.edu.ru/> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

2. <http://fcior.edu.ru/> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.
3. <http://school-collection.edu.ru/> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
4. <https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).
5. <https://www.specagro.ru/> - официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

#### **10. Информационные справочные системы**

1. Информационно-справочная система «Гарант». – URL: <https://www.garant.ru/>
2. Информационно-справочная система «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/>

#### **11. Комплект лицензионного программного обеспечения**

Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д), OpenOffice, Люникс (бесплатное программное обеспечение широкого класса), система дистанционного обучения Moodle ([www.edu.rgazu.ru](http://www.edu.rgazu.ru)), Вебинар (Adobe Connect v.8, Zomm, Google Meet, Skype, Мираполис), программное обеспечение электронного ресурса сайта, включая ЭБС AgriLib и видеоканал РГАЗУ(<http://www.youtube.com/rgazu>), инновационную систему тестирования, система электронного документооборота «GS-Ведомости», антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХО-  
ЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙ-  
СТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»  
(Университет Вернадского)**

**Кафедра Экологии и биоресурсов**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

**Биология клетки**

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Направленность (профиль) программы: Биоэкология

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очно, очно-заочная

## 1. Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Код и наименование компетенции	Критерии освоения компетенции	Показатели оценивания сформированности компетенций	Процедуры оценивания
<p>ПК-1 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ, применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии, применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительно)</b></p>	<p><b>Знает:</b> принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем</p> <p><b>Умеет:</b> применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем</p> <p><b>Владеет:</b> способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем</p>	<p>Устный опрос, реферат, тестирование</p>
	<p><b>Продвинутый (хорошо)</b></p>	<p><b>Знает твердо:</b> принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем</p> <p><b>Уметь уверенно:</b> применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем</p> <p><b>Владеть уверенно:</b> способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем</p>	
	<p><b>Высокий (отлично)</b></p>	<p><b>Сформировавшееся систематическое знание:</b> принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое умение:</b> применять принципы структурной и функциональной организации биологических</p>	

		<p>объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое владение:</b> способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем</p>	
--	--	--	--

## 2. Описание шкал оценивания

### 2.1. Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Технология оценивания	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Устный опрос	В ответах обнаруживаются существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, большая часть материала не усвоена, имеет место пассивность на семинарах	Ответы отражают в целом понимание изучаемой темы, знание содержания основных категорий и понятий, лишь знакомство с лекционным материалом и рекомендованной основной литературой	Недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, допускаются незначительные неточности в формулировке категорий и понятий, меньшая активность на семинарах, неполное знание рекомендованной обязательной и дополнительной литературы	Активное участие в обсуждении проблем, вынесенных по тематике занятия, самостоятельность анализа и суждений, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы, участие в дискуссиях, твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы
Выполнение тестов (правильных ответов из 10 вопросов)	4 и менее	5-6	7-8	9-10

\* Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине «Биология клетки»

### 2.2. Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет, экзамен в виде итогового теста)

Технология оценивания	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение тестов (правильных ответов из 25 вопросов)	10 и менее	11-15	16-20	21-25
Выполнение тестов (правильных ответов из 30 вопросов)	12 и менее	13-17	18-24	25-30

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Комплект вопросов для устного опроса для текущего контроля по дисциплине «Биология клетки»**

**Методика проведения.** Устный опрос проводится после проведения ряда аудиторных занятий и включает проверку усвоения материала как лекционного, так и практического по отдельным темам. Устный опрос проводится в интерактивной форме.

Проверка знаний проводится в форме индивидуального опроса с обсуждением. Остальные студенты дополняют и уточняют рассматриваемый вопрос. Преподаватель подводит итог.

#### **Темы**

##### **для текущего контроля и для подготовки к промежуточной аттестации**

1. История и методы изучения клеток.
2. Клетка – элементарная единица живого.
3. Основы электронной микроскопии клеток.
4. Особенности клеток прокариот в сравнении с эукариотами.
5. Деление клеток.
6. Дифференциация – процесс образования специализированных клеток.
7. Центральная догма молекулярной биологии.
8. Ядро система хранения и воспроизводства генетической информации.
9. Ядерная оболочка.
10. Строение ядерной ДНК.
11. Рутинная и дифференциальная окраска хромосом.
12. Ядрышко, как органоид синтеза клеточных рибосом.
13. Структура клеточных оболочек.
14. Перенос соединений в клетку.
15. Цитоплазма химический состав.
16. Цитоплазма как сложная система.
17. Аппарат Гольджи строение и функции.
18. Лизосомы строение и функции.
19. Эндоплазматическая сеть строение и функции.
20. Вакуолярная система клеток растений.
21. Митохондрии строение и функции.
22. Пластиды строение и функции.
23. Строение ресничек и жгутиков эукариотической клетки.
24. Строение жгутиков бактерий.
25. Цитоскелет – опорно-двигательная система клетки.
26. Система синтеза белка в клетке.
27. Система обеспечения клетки энергией.
28. Система движения клетки.
29. Молекулярный состав клетки.
30. Неорганические вещества клетки.
31. Углеводы – строение и функции.
32. Липиды строение и функции.

33. Белки – строение и функции.
34. ДНК – строение и функции.
35. РНК – строение и функции.
36. Регуляция экспрессии генов.
37. Теория симбиотического происхождения эукариотической клетки.
38. Доказательства симбиотического происхождения митохондрий и пластид.
39. Мембрана как универсальный компонент биологических систем.
40. Особенности мембранных белков.
41. Особенности мембранных липидов.
42. Пассивный транспорт вещества в клетке.
43. Транспорт электролитов.
44. Активный транспорт вещества в клетке.
45. Na-, K-АТФ-аза.
46. Са-АТФ-аза.
47. К, Н-АТФ-аза.
48. Теория Митчелла.
49. Возникновение биопотенциалов.
50. Потенциалы покоя.
51. Потенциал действия.
52. Поверхностный потенциал клеточной мембраны.
53. Потенциалзависимые каналы.
54. Распространение возбуждения.
55. Математические модели распространения нервного импульса.
56. Структура и функция рецепторных клеток.
57. Строение вкусовых клеток.
58. Механорецепция.
59. Электрорецепция.
60. Сенсорная рецепция.
61. Представления о механизмах механорецепции.
62. Клеточное узнавание.
63. Хеморецепция.
64. Фоторецепция.
65. Фотохимические реакции в белках.
66. Фотохимические реакции в липидах.
67. ДНК внутриклеточная мишень при мутагенном действии ультрафиолетового света.
68. Строение зрительной клетки.
69. Биофизика фотосинтез.
70. Мышечное сокращение.
71. Клеточный механизм иммунитета.
72. Сверхслабое свечение.

### **Комплект примерных тестов для текущего контроля по дисциплине**

Тесты по дисциплине содержат основные вопросы по темам, включенным в рабочую программу дисциплины. Каждому студенту при тестировании по дисциплине предоставляется 10 вопросов, на каждый из которых даны варианты ответов, только один из них является правильным. Студенту необходимо выбрать правильный ответ из предложенных ему вариантов ответов. Для выполнения теста отводится 20 минут.

#### **Тесты для контроля к разделу 1.**

1. М. Шлейден и Т. Шванн создатели:

- а) теории геологического строения Земли;
  - б) теории клеточного строения организмов;
  - в) светового микроскопа.
2. Процесс поступления веществ в клетку?
- а) митоз;
  - б) эндоцитоз;
  - в) мейоз;
- 3) Функциональное назначение митохондрии.
- а) преобразование энергии;
  - б) синтез белка;
  - в) дыхание клетки.
- 4) Продолжите формулу  
АТФ + вода =
5. Функциональное назначение аппарата Гольджи.
- а) образование АТФ;
  - б) разделение белков на потоки;
  - в) образование слизистых секретов.
6. Функциональная роль рибосомы.
- а) синтез белка;
  - б) синтез АТФ;
  - в) процесс трансляции.
7. Способ деления соматических клеток.
- а) мейоз;
  - б) митоз;
  - в) амитоз.
8. Органоиды, отсутствующие в клетках животных.
- а) рибосомы;
  - б) пластиды.
  - в) ядрышки.
- 9) Основное положение клеточной теории Р. Вирхова.
- а) клетка минимальная часть живого;
  - б) все клетки сходны по химическому составу;
  - в) всякая клетка происходит из другой клетки.
- 10) Рибосома состоит из:
- а) ДНК и белок;
  - б) рРНК и белок;
  - в) тРНК и белок.

### Тесты для контроля к разделу 2.

1. Теория Опарин А.И., Холдейна Дж.:
- а) биогенного зарождения жизни на Земле;
  - б) абиогенного зарождения жизни на Земле;
  - в) молекулярного строения веществ.
2. Араморфоз это:
- а) незначительные эволюционные изменения;
  - б) регрессивные изменения;
  - в) изменения, приводящие к уровню организации.
3. Кто опроверг теорию самозарождения:
- а) Л. Пастер;
  - б) Ч. Дарвин;
  - в) Ж. Ламарк.

4. Что появилось раньше в процессе эволюции:
  - а) белки;
  - б) РНК;
  - в) ДНК.
5. Какие организмы были первыми: эукариоты или прокариоты?
6. Прокариотические компоненты:
  - а) пластидный;
  - б) митохондриальный;
  - в) ядерно-цитоплазматический.
7. Накопление какого газа в атмосфере способствовало симбиогенезу первичных эукариот с оксифильными бактериями:
  - а) азота;
  - б) кислорода;
  - и) углекислого газа.
8. Предком митохондрий была .....
9. Предки пластид были .....
10. Концепцию симбиогенеза в начале XX века предложил:
  - а) А.С. Фаминцын;
  - б) К.А. Тимирязев;
  - г) К.С. Мережковский.

### Тесты для контроля к разделу 3.

1. Толщина биологических мембран исчисляется:
  - а) в сантиметрах;
  - б) в миллиметрах;
  - в) нанометрах.
2. Некоторые факторы регулирующие состояние плазматических мембран:
  - а) температура;
  - б) гормоны;
  - в) содержание холестерина.
3. Величина потенциала покоя на мембране:
  - а) 0,05-0,09 В;
  - б) 1,0 – 3,5 В;
  - в) 0,15 – 0,85 В.
4. Световая фаза фотосинтеза сопровождается...
  - а) поглощением энергии хлорофиллом;
  - б) фиксацией и восстановлением углекислого газа;
  - в) поглощением энергии и фиксацией воды;
  - г) поглощением энергии и фиксацией углекислого газа и воды.
5. Темновая фаза фотосинтеза сопровождается...
  - а) передачей накопленной энергии в реакционный центр;
  - б) фиксацией и восстановлением углекислого газа;
  - в) запасанием энергии в виде АТФ;
  - г) передачей электронов в реакционный центр.
6. Липидами называются...
  - а) природные неполярные соединения, нерастворимые в неполярных органических растворителях;
  - б) природные неполярные соединения различного строения, растворимые в неполярных органических растворителях;
  - в) природные полярные соединения различного строения, растворимые в неполярных органических растворителях;

- г) природные полярные соединения различного строения, нерастворимые в неполярных органических растворителях.
7. Нейтральные жиры – это...
- а) сложные эфиры высших жирных кислот и глицерина;
  - б) сложные эфиры высших жирных кислот и высших жирных спиртов;
  - в) сложные эфиры высших жирных кислот и полициклических спиртов;
  - г) сложные эфиры высших жирных кислот и глицерина, содержащие остаток фосфорной кислоты.
8. Сложноэфирные связи в молекулах нейтральных жиров подвергаются гидролизу при участии...
- а) фосфолипазы;
  - б) липазы;
  - в) фосфорилазы;
  - г) амилазы.
9. Высшие жирные кислоты в процессе обмена веществ разрушаются преимущественно путём...
- а) процессов восстановления;
  - б) а - окисления;
  - в) б - окисления;
  - г) гидролиза.
10. Синтез белка включает стадии...
- а) прямого аминирования;
  - б) транскрипции;
  - в) переаминирования аминокислот - и кетокислот;
  - г) взаимопревращения аминокислот.

### **Комплект примерных тем для написания рефератов для текущего контроля по дисциплине «Биология клетки»**

Написание реферата является важным элементом самостоятельной работы студентов в целях приобретения ими необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п.

С помощью рефератов студенты глубже постигают наиболее сложные проблемы курса, учатся лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда.

Объём реферата не менее 10 страниц.

Структура реферата:

- Титульный лист.
- Содержание.
- Введение (дается постановка вопроса, объясняется выбор темы, ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи реферата, дается характеристика используемой литературы).
- Основная часть (состоит из глав и подглав, которые раскрывают отдельную проблему или одну из ее сторон и логически являются продолжением друг друга).
- Заключение и выводы (подводятся итоги и даются обобщенные основные выводы по теме реферата, делаются рекомендации).
- Список литературы.

В списке литературы должно быть не менее 10 различных источников.

Студенты представляют рефераты на контактных занятиях в виде выступления продолжительностью 5 – 7 минут и ответов на вопросы слушателей.

## Примерные темы рефератов

1. Основные положения клеточной теории.
2. Клетка – элементарная структурная и функциональная единица живого
3. Культивирование клеток и тканей.
4. Химический состав клетки
5. Строение и химический состав цитоплазматической мембраны.
6. Транспорт низкомолекулярных соединений и ионов через плазматическую
7. мембрану.
8. Эндоцитоз, трансцитоз и экзоцитоз
9. Клеточная адгезия, клеточные контакты.
10. Ферментативная и регуляторная функции плазмалеммы.
11. Цитоплазма. Состав и свойства гиалоплазмы.
12. Клеточные включения, их состав и значение в жизнедеятельности клетки.
13. Гранулярный и агранулярный эндоплазматический ретикулум. Строение и
14. функции.
15. Строение и функции аппарата Гольджи.
16. Классификация, строение и ферментативный состав лизосом.
17. Функции лизосом. Лизосомные болезни.
18. Строение митохондрий. Митохондрии как полуавтономные органоиды.
19. Гликолиз, образование АТФ при анаэробном окислении глюкозы
20. Образование АТФ путем окислительного фосфорилирования.
21. Размножение митохондрий. Происхождение митохондрий в процессе эволюции
22. клетки.
23. Строение и функции пероксисом
24. Строение и функции клеточного центра.
25. Строение, свойства и функции нуклеиновых кислот
26. Генетический код и его свойства, организация генома у эукариот
27. Строение клеточного ядра.
28. Химический состав хроматина. Диффузный и конденсированный хроматин.
29. Уровни структурной организации хромосом.
30. Эухроматин и гетерохроматин.
31. Строение, состав и функции ядрышек.
32. Строение и функции микротрубочек, микрофиламентов и промежуточных  
филаментов.
33. Строение и механизмы движения ресничек и жгутиков.
34. Жизненный цикл клетки. Фазы жизненного цикла и их продолжительность.
35. Пресинтетический период. Биосинтез белка.
36. Синтетический период. Репликация ядерной ДНК.
37. Постсинтетический период.
38. Типы деления клеток.
39. Механизмы регуляции пролиферации клеток. Факторы роста.
40. Амитоз.
41. Мейоз.

## 42. Эндомитоз

### Комплект примерных тестов для промежуточной аттестации (зачет) по дисциплине Биология клетки

Зачет проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 45 минут.

#### Примерные задания итогового теста

- 1) Многоотраслевая наука о живой природе называется
  - а) физиология
  - б) биология
  - в) экология
  - г) цитология
  - д) эмбриология
  
- 2) Укажите, какова функция углеводов в организме:
  - а) ферментативная
  - б) энергетическая
  - в) двигательная
  - г) защитная
  - д) источник воды
  
- 3) Сигнальную функцию выполняют:
  - а) липиды
  - б) углеводы
  - в) жиры
  - г) белки
  - д) полисахариды
  
- 4) В состав РНК входит углеводов:
  - а) дезоксирибоза
  - б) аденин
  - в) глюкоза
  - г) фруктоза
  - д) рибоза
  
- 5) Белки – это биологические полимеры, мономерами которых являются:
  - а) нуклеиновые кислоты
  - б) ферменты
  - в) аминокислоты
  - г) углеводы
  - д) глюкоза
  
- 6) К моносахаридам относится:
  - а) крахмал
  - б) сахароза
  - в) фруктоза
  - г) целлюлоза
  - д) мальтоза
  
- 7) При окислении 1 грамма углеводов выделяется энергии:

- а) 35,2 кДж
- б) 38,9 кДж
- в) 16,7 кДж
- г) 27,6 кДж
- д) 17,6 кДж

8) Азотистое основание тимин входит в состав:

- а) аминокислот
- б) АТФ
- в) сахарозы
- г) ДНК
- д) РНК

9) В состав гемоглобина входит:

- а) магний
- б) иод
- в) железо
- г) фосфор
- д) кальций

10) Входит в состав плазмы крови:

- а) фтор
- б) бром
- в) бор
- г) натрий
- д) медь

11) Процесс удвоения ДНК:

- а) транскрипция
- б) трансляция
- в) репликация
- г) конъюгация
- д) редукция

12) Макроэлементов в клетке:

- а) 37%
- б) 98%
- в) 1,1%
- г) 0,02%
- д) 76%

13) Растворимость веществ в клетке:

- а) транскрипция
- б) трансляция
- в) гидрофильность
- г) редупликация
- д) гидрофобность

14) К дисахаридам относится:

- а) гликоген
- б) сахароза
- в) глюкоза

- г) целлюлоза
- д) фруктоза

15) Наука о строении и жизнедеятельности клетки называется:

- а) гигиена
- б) физиология
- в) цитология
- г) анатомия
- д) гистология

16) Каталитическую функцию в организме выполняют:

- а) белки
- б) жиры
- в) углеводы
- г) липиды
- д) нуклеотиды

17) Основным источником энергии в организме:

- а) РНК
- б) углеводы
- в) жиры
- г) белки
- д) ферменты

18) В состав ДНК входит углевод:

- а) рибоза
- б) аденин
- в) глюкоза
- г) фруктоза
- д) дезоксирибоза

19) Углеводы – это биологические полимеры, мономерами которых являются:

- а) нуклеиновые кислоты
- б) ферменты
- в) аминокислоты
- г) липиды
- д) моносахариды

20) К полисахаридам относится:

- а) крахмал
- б) сахароза
- в) фруктоза
- г) глюкоза
- д) мальтоза

21) При окислении 1 грамма жиров выделяется энергии:

- а) 35,2 кДж
- б) 38,9 кДж
- в) 16,7 кДж
- г) 17,6 кДж
- д) 27,6 кДж

22) Азотистое основание урацил входит в состав:

- а) аминокислот
- б) АТФ
- в) сахарозы
- г) ДНК
- д) РНК

23) В состав хлорофилла входит:

- а) магний
- б) иод
- в) железо
- г) фосфор
- д) кальций

24) Входит в состав плазмы крови:

- а) фтор
- б) бром
- в) бор
- г) хлор
- д) медь

25) Процесс переписывания информации с ДНК на РНК:

- а) транскрипция
- б) трансляция
- в) репликация
- г) комплементарность
- д) редукция

**Комплект примерных тестов для промежуточной аттестации (экзамен)  
по дисциплине**

Экзамен проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 45 минут.

**Примерные задания итогового теста**

1 Цитология – это наука, изучающая

- а). Тканевый уровень организации живой материи
- б). Организменный уровень организации живой материи
- в). Клеточный уровень организации живой материи
- г) Молекулярный уровень организации живой материи

2 Создателями клеточной теории являются?

- 1). Ч. Дарвин и А. Уоллес
- 2). Г. Мендель и Т. Морган
- 3). Р. Гук и Н. Грю
- 4). Т. Шванн и М. Шлейден

3. Элементарная биологическая система, обладающая способностью поддерживать постоянство своего химического состава, это

- а). Мышечное волокно
- б). Аппарат Гольджи
- в). Гормон щитовидной железы
- г). Межклеточное вещество

4 К прокариотам **не** относятся

- а). Цианобактерии
- б). Клубеньковые бактерии
- в). Кишечная палочка
- г). Человек разумный

5 Плазматическая мембрана состоит из молекул

- а). Липидов
- б). Липидов и белков
- в). Липидов, белков и углеводов
- г). Белков

6 Транспорт в клетку твердых веществ называется

- а). Диффузия
- б). Фагоцитоз
- в). Пиноцитоз
- г). Осмос

7 Цитоплазма выполняет функции

- а). Обеспечивает тургор
- б). Выполняет защитную функцию
- в). Участвует в удалении веществ
- г). Место нахождения органоидов клетки

8. Митохондрии в клетке выполняют функцию

- а). Окисления органических веществ до неорганических
- б). Хранения и передачи наследственной информации
- в). Транспорта органических и неорганических веществ
- г). Образования органических веществ из неорганических с использованием света

9. В лизосомах, в отличие от рибосом происходит

- а). Синтез углеводов
- б). Синтез белков
- в). Расщепление питательных веществ
- г). Синтез липидов и углеводов

10. Одинаковый набор хромосом характерен для

- а). Клеток корня цветкового растения
- б). Корневых волосков
- в). Клеток фотосинтезирующей ткани листа
- г). Гамет мха

11. Место соединения хроматид в хромосоме называется

- а). Центриоль
- б). Центромера
- в). Хроматин
- г). Нуклеоид

12. Ядрышки участвуют

- а). В синтезе белков
- б). В синтезе р-РНК
- в). В удвоении хромосом

г) В хранении и передаче наследственной информации

13. Отличие животной клетки от растительной заключается в

- а) Наличие клеточной оболочки из целлюлозы
- б) Наличие в цитоплазме клеточного центра
- в) Наличие пластид
- г) Наличие вакуолей, заполненных клеточным соком

14) Ферментативную функцию в организме выполняют:

- а) липиды
- б) углеводы
- в) жиры
- г) белки
- д) полисахариды

15) В состав АТФ входит углевод:

- а) дезоксирибоза
- б) аденин
- в) глюкоза
- г) фруктоза
- д) рибоза

16) Жиры состоят из:

- а) нуклеиновых кислот
- б) ферментов
- в) аминокислот
- г) углеводов
- д) глицерина и жирных кислот

17) К дисахаридам относится:

- а) крахмал
- б) сахароза
- в) фруктоза
- г) целлюлоза
- д) глюкоз

18) При окислении 1 грамма липидов выделяется энергии:

- а) 35,2 кДж
- б) 38,9 кДж
- в) 16,7 кДж
- г) 17,6 кДж
- д) 27,6 кДж

19) Азотистое основание аденин входит в состав:

- а) аминокислот
- б) АТФ
- в) сахарозы
- г) углеводов
- д) липидов

20) В состав гормона щитовидной железы входит:

- а) магний

- б) иод
- в) железо
- г) фосфор
- д) кальций

21) Процесс синтеза молекулы белка из аминокислот:

- а) транскрипция
- б) трансляция
- в) репликация
- г) комплементарность
- д) редукция

22) Микроэлементов в клетке:

- а) 37%
- б) 98%
- в) 1,1%
- г) 0,02% Е) 76%

23) Нерастворимость веществ в клетке:

- а) транскрипция
- б) трансляция
- в) гидрофильность
- г) редупликация
- д) гидрофобность

24) К моносахаридам относится:

- а) гликоген
- б) сахароза
- в) глюкоза
- г) целлюлоза
- д) лактоза

25) Двигательную функцию в организме выполняют:

- а) жиры
- б) белки
- в) углеводы
- г) нуклеотиды

26) Транспортную функцию в организме выполняют:

- а) липиды
- б) углеводы
- в) жиры
- г) белки
- д) полисахариды

27) Сколько в составе АТФ остатков фосфорной кислоты :

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4
- д) 5

28) Липиды состоят из:

- а) нуклеиновых кислот
- б) ферментов
- в) аминокислот
- г) углеводов
- д) глицерина и жирных кислот

29) К полисахаридам относится:

- а) глюкоза
- б) сахароза
- в) фруктоза
- г) целлюлоза
- д) мальтоза

30) При окислении 1 грамма белков выделяется энергии:

- а) 35,2 кДж
- б) 38,9 кДж
- в) 16,7 кДж
- г) 17,2 кДж
- д) 27,6 кДж