

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Московский физико-технический институт  
(национальный исследовательский университет)»**

**УТВЕРЖДЕНО**

**Директор физтех-школы  
биологической и медицинской  
физики**

**Д.В. Кузьмин**

	<b>Рабочая программа дисциплины (модуля)</b>
<b>по дисциплине:</b>	Общая биология
<b>по направлению:</b>	Биотехнология
<b>профиль подготовки:</b>	Системная и синтетическая биология Физтех-школа Биологической и Медицинской Физики департамент молекулярной и биологической физики
<b>курс:</b>	1
<b>квалификация:</b>	бакалавр

Семестры, формы промежуточной аттестации:

- 1 (осенний) - Дифференцированный зачет
- 2 (весенний) - Экзамен

Аудиторных часов: 120 всего, в том числе:

- лекции: 60 час.
- семинары: 0 час.
- лабораторные занятия: 60 час.

Самостоятельная работа: 165 час.

Подготовка к экзамену: 30 час.

Всего часов: 315, всего зач. ед.: 7

Количество контрольных работ, заданий: 4

Программу составили:

- В.А. Скобеева, канд. биол. наук, доцент
- В.В. Марьинский, доцент

Программа обсуждена на заседании департамента молекулярной и биологической физики 04.06.2020

## **Аннотация**

Курс общей биологии рассчитан на подготовку студентов ФБМФ в области естественных наук, и состоит из классического курса биологии, дополненного современными подходами. Курс преподаётся в течении 1-2 семестров и состоит из лекционного курса и практикумов. Изучаются фундаментальные свойства живых систем (самообновление, саморегуляция, самовоспроизводство) и атрибуты жизни: обмен веществ и энергии, раздражимость, гомеостаз, размножение, наследственность и изменчивость. Проводится ознакомление с уровнями организации живого и проявлением фундаментальных свойств живого на основных эволюционно-обусловленных уровнях организации: молекулярно-генетическом, клеточном, онтогенетическом, популяционно-видовом, биогеоценологическом, биосферном. Изучаются строение и принципы функционирования структурных компонентов элементарной единицы живого – клетки. Проводится знакомство с основными метаболическими процессами, протекающими в клетке, с видами размножения в живых системах. Изучаются особенности полового размножения, формирование половых клеток, оплодотворение, видов и особенностей индивидуального развития. Изучается молекулярный уровень организации живого: структуру и функции главных биополимеров (белки, жиры, углеводы, нуклеотиды). Проводится ознакомление с молекулярным механизмом наследственности и изменчивости живых организмов. Изучаются основы пластического и энергетического обмена. Изучаются основные генетические законы: законы Менделя, неменделевское расщепление, генетика пола. Проводится ознакомление с закономерностями и механизмами жизнедеятельности человека на эволюционно обусловленных уровнях его организации. Изучаются принципы функционирования различных систем организма человека: опорно-двигательной, кровеносной, дыхательной, пищеварительной, эндокринной, нервной; принципы регуляции функций организма.

### **1. Цели и задачи**

#### **Цель дисциплины**

- сформировать общие представления о человеке как о части природы, о единстве и самоценности всего живого и невозможности выживания человечества без сохранения биосферы, а также обучить грамотному восприятию практических проблем, связанных с биологией, в том числе здоровья человека, охраны природы, преодоления экологического кризиса, привить навыки экологической культуры.

#### **Задачи дисциплины**

- изучить фундаментальные свойства живых систем (самообновление, саморегуляция, самовоспроизводство) и атрибуты жизни: обмен веществ и энергии, раздражимость, гомеостаз, размножение, наследственность и изменчивость;
- ознакомиться с уровнями организации живого и проявлением фундаментальных свойств живого на основных эволюционно-обусловленных уровнях организации: молекулярно-генетическом, клеточном, онтогенетическом, популяционно-видовом, биогеоценологическом, биосферном. Изучить строение и принципы функционирования структурных компонентов элементарной единицы живого – клетки. Ознакомиться с основными метаболическими процессами, протекающими в клетке;
- ознакомиться с видами размножения в живых системах. Изучить особенности полового размножения, формирование половых клеток, оплодотворение, видов и особенностей индивидуального развития;
- изучить молекулярный уровень организации живого: структуру и функции главных биополимеров (белки, жиры, углеводы, нуклеотиды). Ознакомиться с молекулярным механизмом наследственности и изменчивости живых организмов. Изучить основы пластического и энергетического обмена. Изучить основные генетические законы: законы Менделя, неменделевское расщепление, генетика пола. Уметь связать законы генетики с хромосомной теорией и с молекулярными основами наследственности;
- ознакомиться с закономерностями и механизмами жизнедеятельности человека на эволюционно обусловленных уровнях его организации. Изучить принципы функционирования различных систем организма человека: опорно-двигательной, кровеносной, дыхательной, пищеварительной, эндокринной, нервной. Изучить принципы регуляции функций организма.

### **2. Перечень формируемых компетенций**

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на математических, физических, химических, биологических законах, закономерностях и взаимосвязях	ОПК-1.3 Способен определять границы применимости полученных результатов
ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-2.2 Знает и умеет применять численные математические методы и прикладное программное обеспечение для решения научных задач в профессиональной области
ОПК-3 Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	ОПК-3.1 Знает основные правила оформления научных публикаций и научно-технической документации, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения
ПК-2 Способен анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения)	ПК-2.1 Владеет методами статистической обработки и анализа научных данных

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- основные законы биологии и общей экологии;
- сущность жизни, уровни и принципы биологической организации;
- главные понятия, закономерности и законы, касающиеся строения, жизни и развития растительного, животного и человеческого организмов, развития живой природы;
- особенности человека, как биологического вида, особенности физиологии, соматическое, психическое и социальное начала в природе человека, факторы здоровья и экологического риска, место человека в эволюции Земли;
- основы экологии (экология особей, популяций, сообществ, учение о биосфере, взаимодействие природы и общества, экологические проблемы современности);
- основные биологические понятия и термины;
- основы строения и жизнедеятельности человека;
- основы общей и органической химии;
- предмет, цель, задачи дисциплины и ее значение для будущей профессиональной деятельности;
- структуру и функции белков, углеводов, жиров и нуклеиновых кислот;
- основные этапы энергетики клетки;
- строение биологических мембран; механизмы транспорта веществ через мембраны;
- строение и функции органелл клетки;
- классификацию клеток в зависимости от их специализации;
- закономерности структурно-функциональных взаимосвязей в клетках;
- виды межклеточных контактов, структуру и функции синапса;
- принцип и этапы передачи наследственной информации в поколениях организмов;
- этапы биосинтеза белка на рибосомах, регуляция этих этапов;
- понятие о гомеостазе;
- основные принципиальные подходы к регуляции деятельности клетки;
- механизм бесполого размножения; сущность митоза;
- сущность полового размножения, гаметогенеза, мейоза;
- этапы индивидуального развития организма;
- происхождение специализированных частей тела из зародышевых листков;
- закономерности регенерации;
- отличительные особенности тканей животного организма;
- закономерности взаимосвязи организма и среды с позиции адекватной и неадекватной реакции организма, адекватных и неадекватных условий среды;
- основные понятия генетики и селекции: доминантность и рецессивность; хромосомные основы расщепления и независимого перераспределения генов; молекулярные механизмы и генетический контроль рекомбинации; взаимодействие генов;
- основы генетики пола; наследственность, сцепленная с полом;
- биологические основы наследственных болезней человека;
- социальные аспекты биологии человека;
- основные положения экологии человека.

уметь:

- грамотно воспринимать теоретические и практические проблемы, связанные с биологией и экологией, в том числе — здоровья человека, охраны природы, преодоления экологического кризиса;
- использовать полученные знания на практике;
- отстаивать свою точку зрения;
- оценивать последствия своей деятельности по отношению к окружающей среде и собственному здоровью;
- использовать знания строения и функций биомолекул клетки для понимания физиологических и патологических процессов, протекающих в клетке;
- охарактеризовать органоиды клетки и их роль в осуществлении жизнедеятельности клетки для поддержания оптимальной регуляции функций клетки;
- на основе знания этапов синтеза белка и факторов, обуславливающих его, уметь регулировать механизмы долгосрочной адаптации клетки; решать задачи по молекулярной биологии
- объяснить закономерности структурно-функциональных взаимосвязей в клетках и уметь пользоваться этими знаниями для вмешательства в процесс повреждения клетки;
- пользоваться понятиями гомеостаза, адаптации в применении к конкретным жизненным ситуациям;
- определять пути регуляции деятельности клетки и управлять этой деятельностью;
- установить принципиальные различия между митозом и мейозом для понимания роли этих процессов в эволюции;
- использовать знания закономерностей наследования, установленные Г.Менделем, для решения генетических задач;
- самостоятельно работать с литературой по биологии, а также с учебной, учебно-методической и справочной литературой по медико-биологическим предметам;
- решать ситуационные задачи и тестовые задания для формирования эвристического мышления;
- оценивать общебиологические закономерности жизнедеятельности организма человека;
- обобщать и осмысливать данные различных медицинских, фармацевтических наук и общебиологических позиций для того, чтобы в дальнейшем решать биологические проблемы методами анализа.

владеть:

- методами решения экологических проблем;
- навыками работы с литературными источниками;
- представлять результаты собственной деятельности с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме отчетов, презентаций, докладов;
- способностью проведения экспериментальных исследований, выполнения проектов и заданий по тематике разрабатываемой научной проблемы;
- биологической терминологией;
- пониманием закономерностей жизнедеятельности организма человека, связывать функции органов и систем органов организма с физиологическими процессами, протекающими в них.

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

##### 4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Клетка, типы клеток. Прокариотическая клетка	11		16	20
2	Деление клетки. Репликация ДНК. Транскрипция. Особенности генома эукариот	8		8	8
3	Биосинтез белка	5			10
4	Эволюция. Филогения.	6			13

5	Микроскопия			4	7
6	Методы окраски препаратов			2	17
7	Филогенетические линии	6			7
8	Настоящие грибы	2			10
9	Многоклеточность: вопросы координации и специализации клеток	2		8	13
10	Многоклеточные животные: общие вопросы, кишечноротовые, черви, экдизозои, вторичноротые	10			21
11	Многоклеточные животные: хордовые	6			10
12	Устройство и разнообразие растений	4		4	10
13	Практикум. Свойства живого: питание			4	3
14	Практикум. Свойства живого: движение			4	3
15	Практикум. Свойства живого: коммуникация			4	3
16	Гормональная регуляция			4	3
17	Физиология человека			2	7
Итого часов		60		60	165
Подготовка к экзамену		30 час.			
Общая трудоёмкость		315 час., 7 зач.ед.			

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

##### Семестр: 1 (Осенний)

##### 1. Клетка, типы клеток. Прокариотическая клетка

Отличия эукариотической клетки от прокариотической. Строение прокариотических клеток. Основные клеточные органеллы.

##### 2. Деление клетки. Репликация ДНК. Транскрипция. Особенности генома эукариот

Микрофиламенты, микротрубочки, промежуточные филаменты. Клеточный центр. Митотическое деление клеток. Мейоз. Репликация ДНК. Репарация, рекомбинация, рестрикция и модификация ДНК. Транскрипция. Особенности генома эукариот.

##### 3. Биосинтез белка

Этапы биосинтеза белка. Синтез полипептидной цепи из аминокислот. Трансляция. Роль рибосом, молекул мРНК и тРНК. Посттрансляционные модификации полипептидной цепи. Энергозатраты при биосинтезе белка.

##### 4. Эволюция. Филогения.

Жизненные циклы и жизненные формы. Эволюция. Филогения. Родство организмов. Филогенетическая линия растений.

##### 5. Микроскопия

Микроскопия световая, флуоресцентная, конфокальная. Световой микроскоп, просмотр готовых препаратов. Подготовка препаратов для световой микроскопии.

##### 6. Методы окраски препаратов

Методы окраски препаратов (классические, флуоресцентные красители, иммунохимия). Выявление органоидов, приготовление своих препаратов.

## Семестр: 2 (Весенний)

### 7. Филогенетические линии

Филогенетическая линия разножгутиковых организмов. Филогенетическая линия Alveolata. Филогенетические линии Rhizaria и Excavata.

### 8. Настоящие грибы

Настоящие грибы: Разнообразие, распространённость, жизненные циклы.

### 9. Многоклеточность: вопросы координации и специализации клеток

Многоклеточность: вопросы координации и специализации клеток.

Практикум:

- Передний и задний конец тела, животные (трихоплекс и планария);
- Оси тела по типу растений (растения, гидроидные полипы)

### 10. Многоклеточные животные: общие вопросы, кишечнополостные, черви, экдизозои, вторичноротые

Многоклеточность: вопросы координации и специализации клеток.

Многоклеточные животные. Eumetazoa (“настоящие” Metazoa) как монофилетическая группа, их общие признаки. Группы многоклеточных (1) Губки и кишечнополостные, Lophotrochozoa. Группы многоклеточных (2) Lophotrochozoa, плоские черви. Группы многоклеточных (3) Экдизозои (Ecdysozoa), вторичноротые.

### 11. Многоклеточные животные: хордовые

Происхождение хордовых и их общая характеристика. Первичноводные хордовые. Выход позвоночных на сушу. Разнообразие амниот.

### 12. Устройство и разнообразие растений

Общие признаки растений, их появление и эволюция. Строение растений. Жизненный цикл растений. Видовое разнообразие растений, основы классификации.

### 13. Практикум. Свойства живого: питание

Типы питания гидры, бадяги, планарии, дафнии. Питание на примере шаровки, сувойки, инфузории туфельки. Питание грибов, бактерий, растений.

### 14. Практикум. Свойства живого: движение

Движение по поверхности воды: василиск, водомерка, прудовик: движение по воде + изменение поверхностного натяжения. Движение по твердой поверхности (геккон и квакша).

Движение за счет потоков воды (жгутиконосцы, инфузории, коловратки); плавание (пиявки); шагание (пиявки).

### 15. Практикум. Свойства живого: коммуникация

Коммуникация

- звуковая (песня сверчка)

- визуальная (кино для рептилий)
- химическая передача эффекта скученности и стресса (ракообразные)
- защитная агрегация *E.coli* на полужидкой среде при действии перекиси водорода
- поведение (ухаживание дрозофил разных видов)

## 16. Гормональная регуляция

### Гормональная регуляция

- кворум-эффект у бактерий
- диктиостелиум
- каллусы (инициирование роста стеблей и корней)
- этилен

## 17. Физиология человека

Замеры различных параметров: ЭКГ, ЭЭГ, полиграф, дыхание, пульс и т.д. Лимфа и лимфатическая система. Система кровообращения. Типы кровеносных сосудов.

Строение сердца. Функциональные свойства миокарда. Проявления сокращений миокарда. Строение и функции органов дыхания. Дыхательный цикл. Вентиляция легких. Факторы, способствующие внешнему дыханию. Свойства сурфактанта. Газообмен в легких. Транспорт кислорода и углекислого газа кровью. Тканевое дыхание. Регуляция дыхания. Дыхательный центр. Механорецепторный контроль дыхания. Хеморецепторный контроль дыхания.

## 5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория, мультимедиа проектор и экран.

Световые микроскопы, ламинарный бокс, чашки Петри, готовые гистологические препараты, холодильник, термотаты, наборы реактивов, буферные растворы, центрифуга, автоклав.

## 6.Перечень рекомендуемой литературы

### Основная литература

1. Зоология беспозвоночных [Текст] / В. А. Догель; под общ. ред. Ю. И. Полянского - МЛЕНАНД,2017
2. Зоология позвоночных [Текст] / В. М. Константинов, С. П. Наумов, С. П. Шаталова - М.Академия,2012
3. Физиология растений [Текст]: В 2 т. Т.2 / Вл. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева; МГУ им. М. В. Ломоносова, Рос. ун-т дружбы народов - М.Юрайт,2017
4. Гены по Льюису [Текст] = L / Дж. Кребс, Э. Гольдштейн, С. Килпатрик ; пер. с англ. под ред. Д. В. Ребрикова, Н. Ю. Усман - М.Лаборатория знаний,2017
5. Сравнительная анатомия беспозвоночных : Низшие моллюски. Головоногие. Кольчецы [Текст] / Н. А. Заренков - М.ЛЕНАНД,2017
6. Ботаника : Морфология и анатомия высших растений [Текст] / Л. И. Лотова - М.ЛЕНАНД,2017
7. Малый практикум по зоологии беспозвоночных [Текст]. Ч. 1 : [Посвящ. 100-летию со дня рождения Ю. И. Полянского] / И. А. Тихомиров, А. А. Добровольский, А. И. Гранович ; С.-Петербург. гос. ун-т - М. ; СПб.Т-во научных изд. КМК,2008
8. Введение в клеточную биологию [Текст], учебник для вузов /Ю. С. Ченцов. Москва, Альянс, 2019
9. Д.Б. Рисс, Л.А. Урри и др. "<Биология Campbell в 3-х томах. Том 1. Химия жизни. Клетка. Генетика": Диалектика, 2021, 672 с.

### Дополнительная литература

1. Биология [Текст] : в 3 т. Т. 1 / Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор ; под ред. Р. Сопера ; пер. с англ. М. Г. Дуниной [и др.] ; под ред. Б. М. Мелькова, А. А. Нейфаха .— М. : Мир, 1993 .— 368 с.



2. Биология [Текст] : в 3 т. Т. 2 / Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор ; под ред. Р. Сопера ; пер. с англ. М. Г. Дуниной [и др.] ; под ред. Б. М. Медникова, А. А. Нейфаха .— М. : Мир, 1993 .— 328 с.
3. Биология [текст] : в 3 т. Т. 3 / Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор ; под ред. Р. Сопера ; пер. с англ. Е. Р. Наумовой [и др.] ; под ред. Б. М. Медникова, А. А. Нейфаха .— М. : Мир, 1993 .— 374 с.
4. Цитология с элементами клеточной патологии [Текст] / Ю. С. Ченцов - М. Медицинское информационное агентство, 2010

Рекомендованная литература для самостоятельного изучения:

- Campbell N.A., Urry L.A., Cain M.L. Biology: A global approach. England: Pearson, 2018. 1342 p.
- Лысов П.К., Акифьев А.П., Добротина Н.А. Биология с основами экологии. М.: Высшая школа, 2010. 655 с.
- Тимонин А.К. и др. Малый практикум по ботанике. Морфология и анатомия растений. М.: Академия, 2012.
- Чертопруд М.В., Чертопруд Е.С. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской России. КМК, 2011.
- Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. Том 1. Зоопланктон. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010.
- Калякин М., Гроот К.Х. и др. Птицы европейской части России. Атлас-определитель. Фитон XXI, 2016.
- Киселева К., Новиков В. И др. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Тома 1 и 2. КМК, 2002.
- Киселева К., Октябрева Н, Черенков А. Определитель сосудистых растений Соловецкого архипелага КМК, 2005.
- Зайчикова С., Барабанов Е. Атлас по ботанике. Анатомия, морфология и систематика высших растений. М.: Медицинское информационное агентство, 2013.
- У.С. Клаг, М.Р. Каммингс, Ш.А. Спенсер, М.А. Палладино. Основы генетики М.: Техносфера, 2017.
- Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут. Биология. В 3х томах. М.: Лаборатория знаний, 2017.
- П. Зитте, Э.В. Вайлер, Й.В. Кадерайт, А. Брезински, К. Кернер. Ботаника. В 4х томах. Академия, 2007.
- Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. Санкт-Петербург : Изд-во Н-Л, 2015.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. ЗООИНТ ([www.zin.ru/projects/zoo-int\\_r](http://www.zin.ru/projects/zoo-int_r)),
2. FLORANIMAL. ru ([www.floranimal.ru](http://www.floranimal.ru)),
3. Биопедия ( [www.biopedia.ru](http://www.biopedia.ru)),
4. TerraNorte ([www.terrannorte.iki.rssi.ru](http://www.terrannorte.iki.rssi.ru)).

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

MS Office, MS Windows, Origin, Mathlab.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Курс состоит из 1 лекции и 1 практикума в неделю. Основная идея курса – познакомить студентов со строением и функциями клеток в многоклеточном организме и эукариотической клеткой как таковой. Тема каждой лекции так или иначе изучается на практикуме, Темы, которые нельзя с нашими средствами изучить практически, раскрываются на лекциях, на практикуме проходят занятия по менделевской генетике.

Для успешного освоения курса, помимо посещения лекций и лабораторных занятий, от студентов требуется самостоятельная работа в объеме не менее чем те часы, которые указаны для каждого раздела программы. В основном, это время отводится на изучение литературы, а также на повторение материала лекций и подготовку к промежуточным тестированиям, которые проводятся для текущего контроля за усвоением материала. Студенты, успешно прошедшие все формы промежуточного контроля, допускаются к сдаче зачета в 1-м семестре и экзамена в 2-м семестре по дисциплине.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

<b>по направлению:</b>	Биотехнология
<b>профиль подготовки:</b>	Системная и синтетическая биология Физтех-школа Биологической и Медицинской Физики департамент молекулярной и биологической физики
<b>курс:</b>	1
<b>квалификация:</b>	бакалавр

Семестры, формы промежуточной аттестации:

- 1 (осенний) - Дифференцированный зачет
- 2 (весенний) - Экзамен

**Разработчики:**

В.А. Скобеева, канд. биол. наук, доцент  
В.В. Марьинский, доцент

## 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на математических, физических, химических, биологических законах, закономерностях и взаимосвязях	ОПК-1.3 Способен определять границы применимости полученных результатов
ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-2.2 Знает и умеет применять численные математические методы и прикладное программное обеспечение для решения научных задач в профессиональной области
ОПК-3 Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	ОПК-3.1 Знает основные правила оформления научных публикаций и научно-технической документации, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения
ПК-2 Способен анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения)	ПК-2.1 Владеет методами статистической обработки и анализа научных данных

## 2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Общая биология» обучающийся должен:

**знать:**

- основные законы биологии и общей экологии;
- сущность жизни, уровни и принципы биологической организации;
- главные понятия, закономерности и законы, касающиеся строения, жизни и развития растительного, животного и человеческого организмов, развития живой природы;
- особенности человека, как биологического вида, особенности физиологии, соматическое, психическое и социальное начала в природе человека, факторы здоровья и экологического риска, место человека в эволюции Земли;
- основы экологии (экология особей, популяций, сообществ, учение о биосфере, взаимодействие природы и общества, экологические проблемы современности);
- основные биологические понятия и термины;
- основы строения и жизнедеятельности человека;
- основы общей и органической химии;
- предмет, цель, задачи дисциплины и ее значение для будущей профессиональной деятельности;
- структуру и функции белков, углеводов, жиров и нуклеиновых кислот;
- основные этапы энергетики клетки;
- строение биологических мембран; механизмы транспорта веществ через мембраны;
- строение и функции органелл клетки;
- классификацию клеток в зависимости от их специализации;
- закономерности структурно-функциональных взаимосвязей в клетках;
- виды межклеточных контактов, структуру и функции синапса;
- принцип и этапы передачи наследственной информации в поколениях организмов;
- этапы биосинтеза белка на рибосомах, регуляция этих этапов;
- понятие о гомеостазе;
- основные принципиальные подходы к регуляции деятельности клетки;
- механизм бесполого размножения; сущность митоза;
- сущность полового размножения, гаметогенеза, мейоза;
- этапы индивидуального развития организма;
- происхождение специализированных частей тела из зародышевых листков;
- закономерности регенерации;
- отличительные особенности тканей животного организма;
- закономерности взаимосвязи организма и среды с позиции адекватной и неадекватной реакции организма, адекватных и неадекватных условий среды;
- основные понятия генетики и селекции: доминантность и рецессивность; хромосомные основы расщепления и независимого перераспределения генов; молекулярные механизмы и генетический контроль рекомбинации; взаимодействие генов;
- основы генетики пола; наследственность, сцепленная с полом;
- биологические основы наследственных болезней человека;
- социальные аспекты биологии человека;
- основные положения экологии человека.

**уметь:**

- грамотно воспринимать теоретические и практические проблемы, связанные с биологией и экологией, в том числе — здоровья человека, охраны природы, преодоления экологического кризиса;
- использовать полученные знания на практике;
- отстаивать свою точку зрения;
- оценивать последствия своей деятельности по отношению к окружающей среде и собственному здоровью;
- использовать знания строения и функций биомолекул клетки для понимания физиологических и патологических процессов, протекающих в клетке;
- охарактеризовать органоиды клетки и их роль в осуществлении жизнедеятельности клетки для поддержания оптимальной регуляции функций клетки;
- на основе знания этапов синтеза белка и факторов, обуславливающих его, уметь регулировать механизмы долгосрочной адаптации клетки; решать задачи по молекулярной биологии
- объяснить закономерности структурно-функциональных взаимосвязей в клетках и уметь пользоваться этими знаниями для вмешательства в процесс повреждения клетки;
- пользоваться понятиями гомеостаза, адаптации в применении к конкретным жизненным ситуациям;
- определять пути регуляции деятельности клетки и управлять этой деятельностью;
- установить принципиальные различия между митозом и мейозом для понимания роли этих процессов в эволюции;
- использовать знания закономерностей наследования, установленные Г.Менделем, для решения генетических задач;
- самостоятельно работать с литературой по биологии, а также с учебной, учебно-методической и справочной литературой по медико-биологическим предметам;
- решать ситуационные задачи и тестовые задания для формирования эвристического мышления;
- оценивать общебиологические закономерности жизнедеятельности организма человека;
- обобщать и осмысливать данные различных медицинских, фармацевтических наук и общебиологических позиций для того, чтобы в дальнейшем решать биологические проблемы методами анализа.

#### **владеть:**

- методами решения экологических проблем;
- навыками работы с литературными источниками;
- представлять результаты собственной деятельности с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме отчетов, презентаций, докладов;
- способностью проведения экспериментальных исследований, выполнения проектов и заданий по тематике разрабатываемой научной проблемы;
- биологической терминологией;
- пониманием закономерностей жизнедеятельности организма человека, связывать функции органов и систем органов организма с физиологическими процессами, протекающими в них.

### **3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю**

Текущий контроль осуществляется на основе сдачи отчетов по лабораторным работам и проведения коллоквиумов.

Примеры вопросов на мероприятиях текущего контроля:

1. Фотодыхание. Темновая стадия фотосинтеза: С3-, С4- и САМ-типы фотосинтеза.
2. Макроэргические молекулы. АТФ: строение, синтез, значение.
3. Этапы энергетического обмена: подготовительный, бескислородный (гликолиз), кислородный. Брожение.
4. Электрон-транспортная дыхательная цепь: ферменты, локализация, энергетика. Хемоосмотическая теория Митчелла.
5. Взаимосвязь процессов пластического и энергетического обмена.
6. Типы деления клеток. Общая характеристика этих процессов.
7. Митотический цикл клетки.
8. Митотический цикл клетки. Характеристика периодов. Митоз, его биологическое значение. Амитоз.
9. Мейоз. Особенности первого и второго деления мейоза. Биологическое значение. Отличие мейоза от митоза.

10. Онтогенез и его периодизация. Прямое и косвенное развитие.
11. Понятие об основных этапах эмбрионального развития (дробление, гаструляция, образование тканей и органов).
12. Антропогенез. Положение человека в системе приматов. Общая морфофизиологическая и эколого-географическая характеристика отряда приматов.

#### **4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине «Общая биология» в 1-м семестре:

1. Свойства живого.
2. Уровни организации живого.
3. Теории происхождения жизни на Земле.
4. Этапы развития жизни на земле. Их характеристики.
5. Основные ароморфозы в истории живого.
6. Причины возникновения ароморфозов.
7. Эры и периоды, основные этапы жизни на земле.
8. Структура и функции биосферы. Ноосфера.
9. Биогенетика, ее структура и эволюция, понятие об антропогенезе.
10. Влияние человека на экосистемы.
11. Понятие эволюции.
12. Основные эволюционные учения.
13. Направления и пути эволюции.
14. Этапы и причины видообразования.
15. Доказательства макроэволюции.
16. Основные положения клеточной теории.
17. Понятие вид, популяция.
18. Критерии вида.
19. Характеристика популяций.
20. Понятие изоляции, причины ее возникновения.
21. Виды изоляции и их характеристика.
22. Классификация химических элементов клетки и их функции.
23. Неорганические вещества клетки.
24. Их роль в жизнедеятельности.
25. Углеводы и липиды. Их строение и функции в клетке.
26. Белки. Их строение и функции в клетке.
27. Нуклеотиды. Виды нуклеиновых кислот. Их строение и функции.
28. Немембранные структуры клетки. Их строение и функции.
29. Одномембранные структуры клетки. Их строение и функции.
30. Двумембранные структуры клетки. Их строение и функции.
31. Строение ядра. Его функции. Уровни упаковки хроматина.
32. Строение гена эукариот и прокариот. Сходство и отличие. Виды генов.
33. Этапы транскрипции. Их характеристика.
34. Этапы трансляции. Их характеристика.
35. Прокариоты. Особенности строения и жизнедеятельности.
36. Вирусы. Особенности строения и жизнедеятельности.
37. Эукариоты. Особенности строения и жизнедеятельности.
38. Обмен веществ и энергии в клетке. Классификация организмов по способу питания: автотрофы (фототрофы и хемотротрофы), гетеротрофы, миксотрофы.
39. Автотрофное питание: фотосинтез и хемосинтез.
40. Световая фаза фотосинтеза. Фотосинтетическое фосфорилирование: циклическое и нециклическое.
41. Фотодыхание. Темновая стадия фотосинтеза: C3-, C4- и CAM-типы фотосинтеза.
42. Макроэргические молекулы. АТФ: строение, синтез, значение.

43. Этапы энергетического обмена: подготовительный, бескислородный (гликолиз), кислородный. Брожение.
44. Электрон-транспортная дыхательная цепь: ферменты, локализация, энергетика. Хемоосмотическая теория Митчелла.
45. Взаимосвязь процессов пластического и энергетического обмена.
46. Типы деления клеток. Общая характеристика этих процессов.
47. Митотический цикл клетки.
48. Митотический цикл клетки. Характеристика периодов. Митоз, его биологическое значение. Амитоз.
49. Мейоз. Особенности первого и второго деления мейоза. Биологическое значение. Отличие мейоза от митоза.
50. Размножение – основное свойство живого. Бесполое и половое размножение. Формы бесполого размножения. Определение, сущность, биологическое значение.
51. Онтогенез и его периодизация. Прямое и непрямое развитие.
52. Сперматогенез. Биологическое значение полового размножения.
53. Оогенез. Особенности формирования женских гамет.
54. Оплодотворение. Партеногенез. Формы и распространенность в природе. Половой диморфизм.
55. Понятие об основных этапах эмбрионального развития (дробление, гаструляция, образование тканей и органов).
56. Постэмбриональное развитие.
57. Антропогенез. Положение человека в системе приматов. Общая морфофизиологическая и эколого-географическая характеристика отряда приматов.
58. Время и место выделения человеческой линии эволюции: важнейшие гипотезы. Филогенетическое развитие человека.
59. Древнейшие (архантропы), древние (палеоантропы) и ископаемые люди современного типа (неоантропы).
60. Движущие силы антропогенеза: социальные и биологические факторы. Ведущая роль законов общественной жизни в социальном прогрессе человечества.
61. Происхождение рас: теории моно- и полигенизма (центризма). Основные причины и факторы расообразования. Классификации человеческих рас Ф. Бернье, К. Линней, Ж. Бюффона, И. Блюменбаха, И. Е. Деникера, В. Джиуффрида-Руджери. Современные классификации рас (по Я. Я. Рогинскому и М. Г. Левину). Морфологическое описание «больших» рас.
62. Антинаучная, реакционная сущность социального дарвинизма и расизма.
63. Паразитизм, как биологическое явление. Классификация форм паразитов. Пути происхождения паразитизма.
64. Взаимодействие паразита и хозяина. Морфофизиологическая характеристика адаптация паразитов.
65. Пути циркуляции возбудителей заболеваний в природе. Жизненные циклы паразитов.
66. Экологические основы классификаций болезней: инвазионные и инфекционные, трансмиссивные, природноочаговые. Понятие об антропонозах и зоонозах.
67. Теория академика Е. Н. Павловского о природной очаговости паразитических болезней. Биологические принципы борьбы с трансмиссивными и природно-очаговыми заболеваниями.
68. Тип Простейшие. Классификация. Характерные черты организации. Происхождение и значение для медицины. Патогенные представители класса Саркодовые: дизентерийная амeba, кишечная амeba, ротовая амeba. Систематическое положение, морфология, цикл развития, обоснование лабораторной диагностики, профилактика.
69. Патогенные жгутиконосцы: лейшмании, лямблии, трипаносомы. Систематика, морфология, цикл развития, пути заражения, обоснование методов лабораторной диагностики.
70. Общая характеристика класса Споровики. Кокцидии, токсоплазмы. Систематика, морфология, цикл развития, пути заражения, обоснование методов лабораторной диагностики.
71. Малярийный плазмодий. Систематическое положение, морфология, цикл развития, видовые отличия. Борьба с малярией. Задачи противомаларийной службы на современном этапе.
72. Общая характеристика класса инфузорий. Балантидий и другие паразитические инфузории. Систематическое положение, морфология, цикл развития, пути заражения, обоснование методов лабораторной диагностики профилактики.



73. Гельминты. Тип плоские черви, класс сосальщики: печеночный сосальщик, кошачья двуустка, шистосомы и другие. Систематическое положение, морфология, цикл развития, пути заражения, обоснование методов лабораторной диагностики и профилактики.

74. Гельминты. Общая характеристика класса Cestoda. Виды финн ленточных червей. Бычий цепень, свиной цепень, карликовый цепень, лентец широкий, эхинококк и альвеококк. Систематическое положение, морфология, цикл развития, обоснование методов лабораторной диагностики, пути заражения, профилактика

75. Тип Круглые черви. Классификация. Характерные черты организации. Медицинское значение. Аскарида, власоглав, острица, трихинелла, ришта, филярия. Систематическое положение, морфология, цикл развития, обоснование методов диагностики, пути заражения, профилактика.

76. Паразитические членистоногие: клещи – общая характеристика, семейство иксодовые клещи, семейство аргасовые клещи; клещи – обитатели жилища человека. Систематическое положение, морфология, эпидемиологическое значение, меры борьбы.

77. Паразитические членистоногие: жук – нарывник, тараканы, вши, клопы, блохи. Систематическое положение, морфология, эпидемиологическое значение, меры борьбы.

78. Паразитические животные – возбудители болезней человека. Паразитические членистоногие: мухи, комары, москиты, оводы, слепни, мошки. Систематическое положение, морфология, эпидемиологическое значение, меры борьбы.

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Общая биология» в 2-м семестре:

1. Понятие о гормонах, виды гормонов, типы физиологического действия гормонов. Механизмы действия гормонов.

2. Надпочечники. Строение и функции. Гормоны мозгового слоя надпочечников.

3. Гормоны коры надпочечников – кортикостероиды. Роль минералкортикоидов и глюкокортикоидов.

4. Щитовидная и паращитовидная железы: строение, функции. Проявления гипотиреоза и гипертиреоза.

5. Эндокринная функция поджелудочной железы. Инсулин и глюкагон: участие в метаболических процессах.

6. Функции половых гормонов. Тестостероны, эстрогены и прогестероны. Гипофиз, его гормоны, их физиологическое действие.

7. Виды гормонов пищеварительной системы, их физиологическое действие.

8. Взаимодействие желез внутренней секреции.

9. Нейрогуморальная регуляция функций организма. Роль гипоталамуса.

10. Гомеостаз. Пути надежности функционирования организма как биологической системы.

11. Регуляция. Виды регуляции. Местная регуляция. Нервная регуляция. Гуморальная регуляция.

12. Внутренняя среда организма. Функции и состав крови.

13. Физико-химические свойства плазмы крови. Осмотическое и онкотическое давление.

14. Состав и свойства плазмы крови.

15. Клеточный состав крови. Эритроциты: строение и функции. Гемоглобин, виды гемоглобина. Причины эритропении и эритроцитоза.

16. Группы крови. Агглютиногены и агглютинины. Доноры и реципиенты.

17. Клеточный состав крови. Лейкоциты. Гранулоциты: количество, виды, строение и функции. Лейкоцитарная формула. Лейкоциты. Агранулоциты: количество, виды, строение и функции.

18. Тромбоциты. Стадии свертывания крови. Фибринолиз.

19. Кроветворение. Органы кроветворения. Регуляция кроветворения. Специфические и неспецифические факторы эритропоэза.

20. Иммуитет и иммунная система. Специфический и неспецифический иммуитет. Активный и пассивный иммуитет.

21. Клеточный и гуморальный иммуитет: определение, значение и функции. Антигены, их распознавание, виды иммунного ответа.

22. Органы иммунной системы

23. Клеточный и гуморальный иммуитет: определение, значение и функции.

24. Антигены, их распознавание, виды иммунного ответа.

25. Антитела, их виды, происхождение, значение.

26. Понятие об аллергических реакциях. Аутоиммунные заболевания

27. Определение понятия иммунодефицит. Первичные и вторичные иммунодефициты.
28. Лимфа и лимфатическая система. Отличие лимфатической системы от кровеносной. Лимфообращение.
29. Система кровообращения. Типы кровеносных сосудов.
30. Основные показатели гемодинамики: объемная и линейная скорость кровотока, давление крови в различных отделах кровеносной системы. Артериальное и венозное давление.
31. Непрерывность тока крови. Пульс и пульсовая волна. Движение крови по капиллярам. Значение венозного тонуса.
32. Строение сердца. Функциональные свойства миокарда. Проявления сокращений миокарда.
33. Автоматия сердца, ее природа и механизм. Проводящая система сердца. Водители ритма. Градиент автоматии.
34. Работа сердца и ее характеристики. Сердечный цикл.
35. ЭКГ. Вид, значение ее элементов.
36. Регуляция функции сердечно-сосудистой системы. Нервная и гуморальная регуляция сердечной деятельности.
37. Дыхание: определение, функции, методы исследования. Этапы процесса дыхания.
38. Строение и функции органов дыхания.
39. Дыхательный цикл. Вентиляция легких. Факторы, способствующие внешнему дыханию. Свойства сурфактанта.
40. Механизмы вдоха и выдоха. Дыхательные объемы. Легочные емкости. Газообмен в легких. Транспорт кислорода и углекислого газа кровью. Тканевое дыхание.
41. Регуляция дыхания. Дыхательный центр. Механорецепторный контроль дыхания. Хеморецепторный контроль дыхания.

Пример экзаменационного билета:

1. Понятие о гормонах, виды гормонов, типы физиологического действия гормонов. Механизмы действия гормонов.
2. Лимфа и лимфатическая система. Отличие лимфатической системы от кровеносной. Лимфообращение.
3. Строение сердца. Функциональные свойства миокарда. Проявления сокращений миокарда.

#### Критерии оценивания

Оценка отлично (10 баллов) - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины, проявляющему интерес к данной предметной области, продемонстрировавшему умение уверенно и творчески применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично (9 баллов) - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично (8 баллов) - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений, с некоторыми недочетами.

Оценка хорошо (7 баллов) - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но недостаточно грамотно обосновывает полученные результаты.

Оценка хорошо (6 баллов) - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

Оценка хорошо (5 баллов) - выставляется студенту, если он в основном знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач достаточно большое количество неточностей.

Оценка удовлетворительно (4 балла) - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он освоил основные разделы учебной программы, необходимые для дальнейшего обучения, и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка удовлетворительно (3 балла) - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, допускающему ошибки в формулировках базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, слабо владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и с трудом применяет полученные знания даже в стандартной ситуации.

Оценка неудовлетворительно (2 балла) - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных принципов и не умеет использовать полученные знания при решении типовых задач.

Оценка неудовлетворительно (1 балл) - выставляется студенту, который не знает основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубейшие ошибки в формулировках базовых понятий дисциплины и вообще не имеет навыков решения типовых практических задач.

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

При проведении дифференцированного зачета и экзамена обучающемуся предоставляется не менее 40 минут на подготовку. Опрос по билету и ответы на дополнительные вопросы не должен превышать двух астрономических часов.