

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»  
Гуковский институт экономики и права

Дата подписания: 25.06.2026 10:17:23

Уникальный программный ключ:

8c066a2d1145f3e242625f84cd27767e3992b921

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

Н. Г. Гончарова

«27» марта 2026 г.

## Рабочая программа дисциплины Биология

Специальность  
40.02.04 Юриспруденция  
Для набора 2026 года

Форма обучения	очная
Часов по учебному плану	66
в том числе:	
аудиторные занятия	60
самостоятельная работа	6

Ростов-на-Дону  
2026 г.

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>,<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Неделя	16		22			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	22	22	38	38
Практические			22	22	22	22
В том числе в форме практ.подготовки	16	16	50	50	66	66
Итого ауд.	16	16	44	44	60	60
Контактная работа	16	16	44	44	60	60
Сам. работа			6	2	6	2
Итого	16	16	50	46	66	62

### ОСНОВАНИЕ

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413).

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 40.02.04 Юриспруденция (приказ Минобрнауки России от 27.10.2023 г. № 798)

Рабочая программа составлена по образовательной программе 40.02.04 Юриспруденция для набора 2026 года

Программа среднего профессионального образования

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 03.03.2026 протокол № 09

Рабочая программа составлена на основе рабочей программы указанной дисциплины, утвержденной в ФЭК ФГБОУ ВО РГЭУ (РИНХ) с учетом условий реализации программы среднего профессионального образования, действующих в Гуковском институте экономики и права (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

Программу составили: преподаватели Комиссарова А.Е., Комарова А.И.

Председатель ЦМК: Краснова В.Е.

Рассмотрено на заседании ЦМК от 26.03.2026 г. протокол № 7

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	-освоение знаний о биологических системах (клетка, организм, вид, экосистема); истории развития современных представлений о живой природе; выдающихся открытиях в биологической науке; роли биологической науки в формировании современной естественнонаучной картины мира; методах научного познания
-----	---

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ООП:	ОУП
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	изучение учебной дисциплины «Биология» базируется на знаниях обучающихся, полученных при изучении биологии, химии, физики, географии в основной школе.
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Рациональное природопользование
2.2.2	Охрана окружающей среды и здоровья людей

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>3.1 Знать</b>
- место и роль биологии в системе научного знания; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем; - место и роль биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования, в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; - вклад российских и зарубежных ученых в развитие биологии;
<b>3.2 Уметь</b>
- устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов; - использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас, необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем как условия сосуществования природы и человечества;
<b>3.3 Владеть</b>
- системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. УЧЕНИЕ О КЛЕТКЕ</b>					
1.1	Введение. Биология как наука. Отрасли биологии, ее связи с другими науками. Объект изучения биологии – живая природа. Роль биологических теорий, идей, гипотез в формировании современной естественнонаучной картины мира. Методы познания живой природы. Отличительные признаки живой природы: уровневая организация и эволюция. Основные уровни организации живой природы. /Лек/	1	2		Л1.1 Э1 Э2	Устный опрос

1.2	Цитология – наука о клетке. Развитие знаний о клетке (Р.Гук, Р.Вирхов, К.Бэр, М.Шлейден и Т.Шванн). Клеточная теория. Химическая организация клетки. Органические и неорганические вещества клетки и живых организмов. Белки, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты и их роль в клетке. /Лек/	1	2		Л1.1 Л2.1 Э1 Э2	Сообщение, устный опрос.
1.3	Строение и функции частей и органоидов клетки. Основные части и органоиды клетки, их функции; Строение и функции хромосом. ДНК – носитель наследственной информации. Удвоение молекулы ДНК в клетке. Значение постоянства числа и формы хромосом в клетках. Соматические и половые клетки. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Гомологичные и негомологичные хромосомы. /Лек/	1	2		Л1.1 Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос, тестовый контроль
1.4	Многообразие клеток. Доядерные и ядерные клетки. Вирусы – неклеточные формы Прокариотические организмы и их роль в биоценозах. Вирусы – неклеточные формы. Меры профилактики распространения вирусных заболеваний. Профилактика СПИДа. /Лек/	1	2		Л1.1 Л2.1 Э1 Э2	тестовый контроль
1.5	Обмен веществ и превращения энергии в клетке. Энергетический обмен, его этапы. Брожение и дыхание. Фотосинтез. Световая и темновая фазы фотосинтеза. /Лек/	1	2		Л1.1 Л2.1 Э1 Э2	Тестовый контроль.
1.6	Биосинтез белка. Ген. Свойства генетического кода. Этапы биосинтеза белка. /Лек/	1	2		Л1.1 Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос.
1.7	Размножение организмов. Половое и бесполое размножение. Жизненный цикл клетки: интерфаза и митоз. Фазы митоза. Мейоз, его фазы. Развитие половых клеток у растений и животных. /Лек/	1	2		Л1.1 Л2.1 Э1 Э2	
1.8	Индивидуальное развитие организма. Эмбриональный этап онтогенеза, его основные стадии. Биогенетический закон. Органогенез. Постэмбриональное развитие. Репродуктивное здоровье человека. /Лек/	1	2		Л1.1 Э2	
	<b>Раздел 2. РАЗМНОЖЕНИЕ И ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ</b>					
2.1	Регуляция функций на уровне клетки. Организм - единое целое. Нейрогуморальная регуляция. /Лек/	2	2		Э1 Э2	письменные ответы на вопросы.
2.2	Практическая работа №1. Наблюдение и сравнение строения клеток растений и животных по готовым микропрепаратам. /Пр/	2	2		Л1.1 Л2.1 Э1 Э2	

2.3	Практическая работа №2. Решение задач по теме: "Биосинтез белка" /Пр/	2	2		Л1.1 Л2.1 Э1 Э2	тестовый контроль, устный опрос
2.4	Практическая работа №3. Сравнение процессов развития половых клеток у растений и животных. /Пр/	2	2		Л1.1 Э1 Э2	
2.5	Практическая работа №4. Выявление признаков сходства зародышей человека и других млекопитающих как доказательство их родства. /Пр/	2	2		Л1.1 Л2.1 Э1 Э2	
2.6	Практическая работа №5. Выявление признаков сходства зародышей человека и других млекопитающих как доказательство их родства. /Пр/	2	2		Л1.1 Л2.1 Э1 Э2	
<b>Раздел 3. ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ И СЕЛЕКЦИИ</b>						
3.1	Основы учения о наследственности и изменчивости. Генетика — наука о закономерностях наследственности и изменчивости организмов. Г. Мендель — основоположник генетики. Генетическая терминология и символика. Законы генетики, установленные Г. Менделем. Моногибридное и дигибридное скрещивание Хромосомная теория наследственности. Взаимодействие генов. /Лек/	2	2		Л1.1 Л2.1 Э1 Э2	
3.2	Практическая работа № 6. Составление простейших схем моногибридного и дигибридного скрещиваний. /Пр/	2	2		Э1 Э2	
3.3	Генетика пола. Сцепленное с полом наследование. Значение генетики для селекции и медицины. Наследственные болезни человека, их причины и профилактика. Генетика пола. Сцепленное с полом наследование. Генетика человека. Наследственные болезни человека, их причины и профилактика. Закономерности изменчивости и ее виды. Роль современных генетических исследований в медицине, селекции и эволюционных процессах. Решение генетических задач на наследование сцепленное с полом. /Лек/	2	2		Л1.1 Э1 Э2	
3.4	Виды мутаций, их причины. Наследование групп крови и резус-фактора. Наследственные болезни человека, их причины и профилактика. /Лек/	2	2		Л2.1 Э1 Э2	
3.5	Основы селекции. методы селекции: гибридизация и искусственный отбор. Основные достижения современной селекции культурных растений, домашних животных и микроорганизмов. Биотехнология, ее достижения и перспективы развития. Этические аспекты некоторых достижений в биотехнологии. Клонирование животных (проблемы клонирования человека). Анализ фенотипической изменчивости. /Лек/	2	2		Л1.1 Л2.1 Э1 Э2	

3.6	Практическая работа №7.Выявление мутагенов в окружающей среде и косвенная оценка возможного их влияния на организм и репродуктивную функцию. /Пр/	2	2		Л1.1 Э1 Э2	
	<b>Раздел 4. ПРОИСХОЖДЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ.ЭВОЛЮЦИОННОЕ УЧЕНИЕ.</b>					
4.1	Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни. Происхождение и начальные этапы развития жизни на Земле. Гипотезы происхождения жизни. Изучение основных закономерностей возникновения, развития и существования жизни на Земле. Усложнение живых организмов в процессе эволюции. Многообразие живого мира на Земле и современная его организация /Лек/	2	2		Л1.1 Э1 Э2	
4.2	Приспособление организмов к разным средам обитания (водной, наземно-воздушной, почвенной). История развития эволюционных идей. Значение работ К.Линнея, Ж.Б.Ламарка в развитии эволюционных идей в биологии. Эволюционное учение Ч. Дарвина. Естественный отбор. Роль эволюционного учения в формировании современной естественно-научной картины мира. /Лек/	2	2		Л1.1 Э1 Э2	
4.3	Микроэволюция и макроэволюция. Концепция вида, его критерии. Популяция —структурная единица вида и эволюции. Движущие силы эволюции. Описание особей одного вида по морфологическому критерию. /Лек/	2	2		Л2.1 Э1 Э2	
	<b>Раздел 5. ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА</b>					
5.1	Антропогенез. Эволюция приматов. Современные гипотезы о происхождении человека. Доказательства родства человека с млекопитающими животными. Этапы эволюции человека. Человеческие расы. Родство и единство происхождения человеческих рас. Критика расизма. /Лек/	2	2		Л1.1 Э1 Э2	
	<b>Раздел 6. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ</b>					

6.1	Экология — наука о взаимоотношениях организмов между собой и окружающей средой. Экологические факторы, их значение в жизни организмов. Экологические системы. Видовая и пространственная структура экосистем. Пищевые связи, круговорот веществ и превращение энергии в экосистемах. Межвидовые взаимоотношения в экосистеме: конкуренция, симбиоз, хищничество, паразитизм. Причины устойчивости и смены экосистем. Сукцессии. Искусственные сообщества — агроэкосистемы и урбоэкосистемы. Составление схем передачи веществ и энергии по цепям питания в природной экосистеме и в агроценозе. /Лек/	2	2		Л1.1 Э1 Э2	
6.2	Практическая работа №8, 9. Развитие биотехнологий с применением технических систем (биоинженерия, биоинформатика, бионика) и их применение в жизни человека, поиск и анализ информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие) /Пр/	2	4		Л2.1 Э1 Э2	
6.3	Практическая работа №10. Решение экологических задач /Пр/	2	2		Л1.1 Л2.1	
6.4	Глобальные проблемы человечества и пути их решения. /Лек/	2	2		Л1.1 Л2.1 Э1 Э2	
6.5	Бионика. Принципы и примеры использования в хозяйственной деятельности людей морфо-функциональных черт организации растений и животных /Ср/	2	2		Л1.1 Л2.1 Э1 Э2	
6.6	Дифференцированный зачет /Пр/	2	2			

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проходит в форме дифференциального зачета. В билете 2 вопроса. Перечень вопросов:

1. Клеточная теория. Клетка – структурная, функциональная и генетическая единица живого.
2. Клетка прокариот и эукариот, одноклеточных и многоклеточных организмов.
3. Химический состав клетки. Вода, особенности строения ее молекул и роль в клетке.
4. Органические вещества в клетке. Углеводы и липиды, особенности строения их молекулы в связи с функциями.
5. Белки, особенности строения молекул белка. Разнообразие белков, их многофункциональность. Ферменты.
6. Нуклеиновые кислоты, особенности строения молекул и роль различных видов нуклеиновых кислот в клетке. Редупликация ДНК. Строение и роль молекул АТФ в клетке.
7. Клетка – структурная единица живого. Строение и функции клеточной оболочки и плазматической мембраны. Транспорт веществ.
8. Строение их функции цитоплазмы. Основные органоиды клетки, особенности их строения в связи с выполняемыми функциями.
9. Ядро, его строение и роль в клетке. Строение и функции хромосом. Ген, его строение и роль в клетке.
10. Вирусы, особенности их строения и функционирования. Вирусы – возбудители заболеваний человека.
11. Клеточный метаболизм. Энергетический обмен, его этапы, роль митохондрий в этом процессе.
12. Пластический обмен, его сущность и значение. Биосинтез белка, его этапы. Генетический код.
13. Особенности пластического обмена у растений. Фотосинтез, его фазы. Хлоропласты, их роль в фотосинтезе.
14. Хемосинтез, его отличие от фотосинтеза. Хемосинтезирующие бактерии. Значения хемосинтеза.
15. Взаимосвязь цитоплазмы, ядра и органоидов клетки в процессе клеточного обмена. Клетка как целостная система.
16. Размножение организмов, его виды. Особенности бесполого размножения, его виды.
17. Жизненный цикл клетки. Митоз. Механизм, обеспечивающий постоянство числа хромосом в клетках.
18. Мейоз, фазы, значение, отличия от митоза.

19. Половое размножение. Мужские и женские половые клетки, особенности их строения и функции.
20. Оплодотворение, его значение. Мейоз и оплодотворение – основа постоянства числа хромосом в клетках материнского и дочернего организмов. Двойное оплодотворение у цветковых растений и его значение.
21. Онтогенез. Основные этапы эмбрионального развития хордовых животных. Взаимосвязь онтогенеза и филогенеза. Причины нарушений в развитии организмов.
22. Онтогенез. Постэмбриональный период. Рост и развитие.
23. Индивидуальное развитие человека. Репродуктивное здоровье. Последствия влияния алкоголя, никотина, загрязнения среды на развитие человека.
24. Наследственность, ее материальные основы. Законы наследственности, установленные Г. Менделем, их цитологические основы. Полное и не полное доминирование.
25. Группы сцепления. Генетические карты. Хромосомная теория наследственности.
26. Методы генетики. Особенности методов изучения наследственности человека. Наследственные заболевания и их предупреждение.
27. Генетика пола. Аутосомы и половые хромосомы. Определение пола.
28. Изменчивость, ее виды. Модификационная изменчивость. Статистические закономерности модификационной изменчивости. Норма реакции.
29. Наследственная изменчивость: комбинативная и мутационная. Генные и хромосомные мутации. Значения наследственной изменчивости.
30. Генетика как научная основа селекции. Особенности методов селекции растений, животных и микроорганизмов.
31. Биотехнология, ее основные направления, достижения и перспективы развития.
32. Эволюция – причина многообразия видов. Критерии вида. Значения комплекса критериев вида при определении его места в системе органического мира.
33. Популяция – структурная единица вида, элементарная единица эволюции. Генофонд популяции.
34. Учение Ч. Дарвина об эволюции органического мира. Движущие силы эволюции.
35. Отличия живого и неживого. Уровни организации живой материи.
36. Естественный отбор, его направляющая, творческая роль в эволюции. Виды естественного отбора.
37. Результат эволюции. Приспособленность организмов к среде обитания. Формирование приспособлений в процессе эволюции. Относительный характер приспособленности.
38. Результат эволюции. Многообразие видов в природе. Процесс видообразования: экологический, географический и др. как пример микроэволюции.
39. Доказательства эволюции органического мира: палеонтологические, эмбриологические, морфологические, биогеографические.
40. Основные направления эволюции органического мира: ароморфоз, идиоадаптация, общая дегенерация. Соотношение направлений эволюции.
41. Биологический прогресс и биологический регресс, их причины и значение.
42. Гипотезы происхождения жизни. Гипотеза А.И. Опарина о возникновении жизни на земле. Этапы химической эволюции.
43. Развитие органического мира на Земле. Основные ароморфозы в эволюции растений. Идиоадаптация на примере покрытосеменных растений.
44. Развитие органического мира на Земле. Основные ароморфозы в эволюции животных. Идиоадаптация на примере млекопитающих.
45. Проблема происхождения человека. Доказательства происхождения человека от животных.
46. Антропогенез, его движущие силы. Взаимосвязь социальных и биологических факторов в эволюции человека.
47. Основные этапы эволюции человека, роль биологических и социальных факторов эволюции на разных этапах. Ведущая роль социальных факторов на современном этапе эволюции человека.
48. Формирование человеческих рас. Основные расы, их генетическое единство. Антинаучная сущность расизма и социального дарвинизма.
49. Абиотические, биотические и антропогенные факторы, их роль в экосистеме.
50. Экосистема, их разнообразие. Пространственная и видовая структура экосистем. Продуценты, консументы, редуценты и их роль в экосистеме.
51. Пищевые, генетические и пространственные связи в экосистеме. Пищевые цепи питания. Доминирующие виды в экосистемах.
52. Круговорот веществ и превращение энергии в экосистемах. Экологические пирамиды.
53. Саморегуляция в экосистемах, колебания численности популяций и их причины. Циклические и поступательные, естественные и антропогенные изменения в экосистемах.
54. Агрэкосистемы, их отличия от экосистем. Нестабильность агроэкосистемы и ее причины.
55. Изменения в биосфере. Глобальные экологические проблемы и пути их решения.
56. Биосфера – комплексная оболочка Земли. Живое существо и его функции. Ведущая роль живого вещества в преобразовании биосферы.
57. Биологический круговорот, его звенья. Биогенная миграция атомов.
58. Эволюция биосферы под влиянием деятельности человека.
59. Рациональное природопользование и охрана природы.
60. Бионика как одно из направлений биологии и кибернетики. Складчатые, трубчатые, аэродинамические и гидродинамические устройства в живой природе и в технике.

**Критерии оценивания:**

5 баллов выставляется студентам за полный и правильный ответ на все вопросы билета с логическим обоснованием аргументов, в ответе нет ошибок.

4 балла выставляется студентам, если вопросы билета раскрыты полностью, но обоснования доказательства недостаточны, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

3 балла ставится студентам за правильный ответ на вопросы билета, при этом допущено более одной ошибки по изложению фактов или более двух-трёх недочетов в ответе.

2 балла ставится студентам, если допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

**5.2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля**

Представлен в Приложении к рабочей программе дисциплины.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л1.1	Ярыгин. В.Н.	Биология: учебник и практикум для СПО	Москва, Юрайт, 2022	<a href="https://urait.ru/book/biologiya-489661">https://urait.ru/book/biologiya-489661</a> неограниченный доступ зарегистрированным пользователям

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л2.1	Обухов Д. К., Кириленкова В. Н	Биология: клетки и ткани: учебное пособие для среднего профессионального образования	Москва, Юрайт, 2022	<a href="https://urait.ru/book/biologiya-kletki-i-tkani-494034">https://urait.ru/book/biologiya-kletki-i-tkani-494034</a> неограниченный доступ зарегистрированным пользователям

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Э1	Национальный портал «Природа». Полная информация о природных ресурсах всех регионов РФ. Флора, фауна, охраняемые территории. Коллекция ссылок на материалы, посвященные науке и образованию <a href="http://www.priroda.ru/">http://www.priroda.ru/</a>			
Э2	Иллюстрированная энциклопедия «Живые существа» <a href="http://www.livt.net/">http://www.livt.net/</a>			

**6.3. Перечень программного обеспечения**

6.3.1	Офисный пакет – LibreOffice
6.3.2	Интернет-браузер - Chromium

**6.4 Перечень информационных справочных систем**

6.4.1	ИСС «Консультант Плюс»
6.4.2	ИСС «Гарант»

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

7.1	Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения
-----	---

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ОУП.08 Биология**

**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

УУД, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- место и роль биологии в системе научного знания; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем;</li> <li>- место и роль биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования, в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку;</li> <li>- вклад российских и зарубежных ученых в развитие биологии</li> </ul>	<p><b>Сформировавшиеся систематические знания</b> о месте и роли биологии в системе научного знания; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем;</p> <p>о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования, в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку;</p> <p>о вкладе российских и зарубежных ученых в развитие биологии</p>	<p><b>Уровень знаний</b> о месте и роли биологии в системе научного знания; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем;</p> <p>о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования, в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку;</p> <p>о вкладе российских и зарубежных ученых в развитие биологии</p>	<p><b>ПЗ (1-10), Т (1-21)</b></p>
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливать взаимосвязи между строением и функциями:</li> </ul>	<p><b>Сформировать систематическое умение</b> устанавливать взаимосвязи между строением и</p>	<p><b>Уровень умения</b> устанавливать взаимосвязи между строением и функциями:</p>	<p><b>ПЗ (1-10), Т (1-21)</b></p>

<p>органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;</p> <p>- использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас, необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем как условия сосуществования природы и человечества</p>	<p>функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;</p> <p>использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас, необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем как условия сосуществования природы и человечества</p>	<p>органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;</p> <p>использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас, необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем как условия сосуществования природы и человечества</p>	
--	---	--	--

<p><b>Владеть:</b></p> <p>- владеть системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе</p>	<p><b>Сформировавшиеся систематические владения</b> системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе</p>	<p><b>Уровень владения</b> системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе</p>	<p><b>ПЗ (1-10), Т (1-21)</b></p>
---	---	--	-----------------------------------

*ПЗ – практические задания, Т – тестовые задания.*

**2 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**

**Практические задания:**

**Практическая работа №1. Наблюдение и сравнение строения клеток растений и животных по готовым микропрепаратам.**

1. Рассмотрите рис. 1, найдите черты сходства и отличия в строении растительной и животной клетки, данные занесите в таблицу.

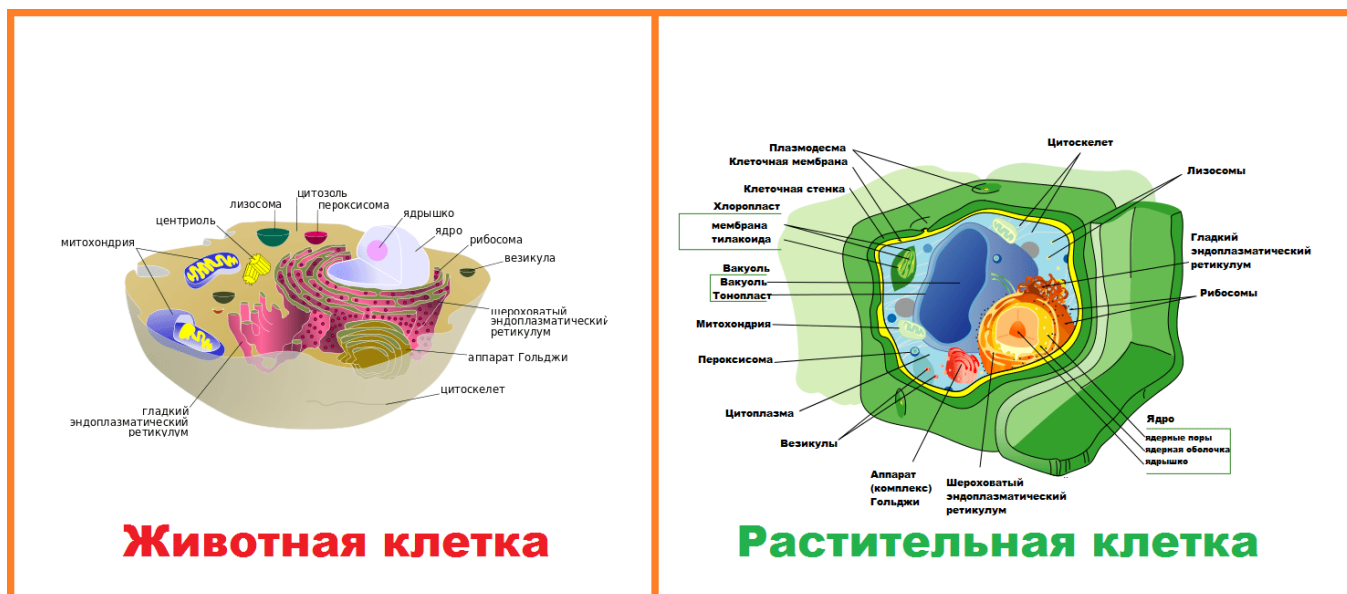


Рис. 1

Сравнение строения клеток растений и животных

Признаки	Растительная клетка	Животная клетка
Способ питания		
Пластиды		
Клеточная стенка		
Вакуоли		
Центриоли		
Синтез АТФ		
Запасной углевод		

Вывод: Почему в строении клеток растений и животных есть черты сходства и отличия?

### Практическая работа №2. Решение задач по теме: "Биосинтез белка"

Рассмотрим и решим предложенные задачи, учитывая следующие данные: вес одного нуклеотида ДНК или РНК – 345 а.е.м; расстояние между двумя нуклеотидами – 0,34 нм; вес одного аминокислотного остатка – 100 а.е.м.; генетический код – триплетен.

Задача 1.

Фрагмент молекулы иРНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: УУЦ-ААГ-ГЦУ-ЦГЦ. Какая аминокислотная последовательность закодирована на данном участке иРНК?

Задача 2.

Фрагмент белковой молекулы имеет такой аминокислотный состав: гли-тир-асн-мет. Какую последовательность нуклеотидов имеет фрагмент иРНК, на котором закодирована информация и данном фрагменте белка?

Задача 3.

Длина иРНК – 112,2 нм. Какой вес будет иметь белок, синтезированный на данной молекуле иРНК?

Задача 4.

Белковая молекула содержит 150 аминокислотных остатков. Каков вес фрагмента молекулы ДНК, на котором закодирована информация о данном белке?

Вывод: Информация о первичной структуре белка записана в форме генетического кода на участках ДНК или иРНК, которые называются ... . Генетический код – это ..... . Процесс синтеза белка на матрице иРНК происходит на рибосомах и называется ... .

### Практическая работа №3. Сравнение процессов развития половых клеток у растений и животных

- 1) Рассмотрите предложенные схемы деления клеток. Внимательно изучите фазы деления.
- 2) Охарактеризуйте процессы гаметогенеза у растений и животных. Результаты оформите в таблице:

Признаки для сравнения	Растения	Животные
1. Где протекает гаметогенез?		
2. Из каких стадий состоит?		

3. В результате каких процессов образуются гаметы?		
4. Какой набор хромосом имеют гаметы?		
5. Как называются женские гаметы? мужские?		
6. Особенности строения мужских гамет.		
7. Особенности строения женских гамет.		
8. Сколько полноценных женских гамет образуется?		
9. Сколько мужских гамет участвует затем в оплодотворении?		

### 3.Тренировочные упражнения.

- 1) Охарактеризуйте взаимосвязь строения и функций гамет женских и мужских организмов.
- 2) В чём сходство и различие яйцеклеток и сперматозоидов у млекопитающих?
- 3) Общая масса всех молекул ДНК в 46 хромосомах одной соматической клетки человека составляет около  $6 \times 10^9$  мг. Определите, чему равна масса всех молекул ДНК в клетке в период: а) перед делением клетки; б) в момент синтеза белка, в) в телофазу митоза; г) в результате мейоза.
- 4) У капусты в каждой соматической клетке содержится по 18 хромосом. Сколько хромосом содержится у капусты в: а) яйцеклетке; б) зиготе; в) спермии; г) соматических клетках потомков первого поколения; д) соматических клетках потомков второго поколения; е) клетках образовательной ткани.
- 5) В царстве животных и в царстве растений наблюдается одна и та же закономерность: низкоорганизованные представители царства имеют 2 стадии в жизненном цикле – половую и бесполоую. Однако, по мере продвижения вверх по эволюционной лестнице (от примитивных к более высокоорганизованным представителям) бесполоая стадия начинает преобладать над половой, а затем и 2 стадии жизненного цикла сливаются в одну. Объясните эту закономерность.

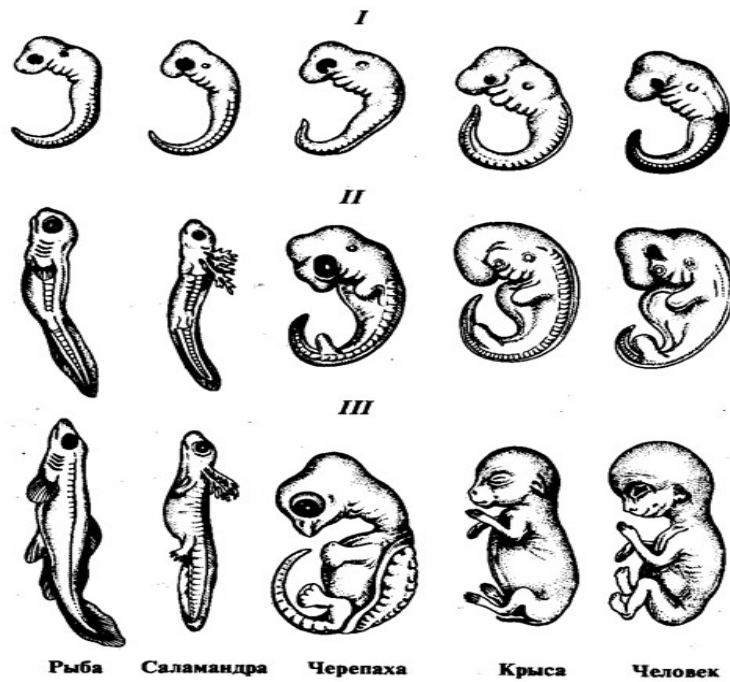
### Выводы:

1. Дайте определение гаметогенеза, микро- и мегагаметогенеза.
2. Каково биологическое значение гаметогенеза?
3. Какое значение имеет образование одной полноценной яйцеклетки из 4-х гаплоидных клеток?

### **Практическая работа №4,5 Выявление признаков сходства зародышей человека и других млекопитающих как доказательство их родства**

1. Прочитать текст «Эмбриологические доказательства макроэволюции» (Приложения).
2. Выявить черты сходства зародышей человека и других позвоночных
3. Ответить на вопрос: о чем свидетельствуют сходства зародышей?

### **Приложение 1**



**Приложение 2**

**Эмбриологическое доказательство.** Образование половых клеток, гаметогенез сходен у всех многоклеточных организмов, и все организмы развивались из одной диплоидной клетки(зиготы) Это свидетельствует о единстве мира живых организмов. Блестящим доказательством служит сходство зародышей на ранних стадиях развития. Все они имеют хорду, потом позвоночник, жаберные щели одинаковые отделы тела (голову, туловище, хвост). Различия проявляются по мере развития. В начале зародыш приобретает черты характеризующие класс, затем отряд, род и наконец вид, такое последовательное расхождение признаков свидетельствует о происхождении хордовых от общего ствола, давшего в процессе эволюции несколько ветвей. Связь между индивидуальным и историческим развитием организма выразили немецкие ученые Геккель и Мюллер. Генетический закон. Во 2 половине 19 века Геккель и Мюллер установили закон онтогенеза и филогенеза, который получил название биогенетического закона. Индивидуальное развитие особи (онтогенез) кратко повторяет историческое развитие вида. Однако за короткий период индивидуального развития особь не может повторить все этапы эволюции, поэтому повторение происходит в сжатой форме с выпадением ряда этапов, кроме того эмбрионы имеют сходство не со взрослыми формами предков, а с их зародышами. Пример: У зародыша образуются жаберные щели и у млекопитающих и у рыб, но у рыб из них получаются жабры, а у млекопитающих другие органы. Биогеографическое доказательство.

ЧЕРТЫ СХОДСТВА	ЧЕРТЫ РАЗЛИЧИЯ

**Вывод:** ответить на вопрос: о чем свидетельствуют сходства зародышей и их различия?

**Практическая работа № 6. Составление простейших схем моногибридного и дигибридного скрещиваний**

**Вариант 1**

**Задание 1. Письменно ответьте на вопросы:**

Дайте определение понятиям «генотип», «фенотип». Что называется гомозиготными особями?

**Задание 2. Решите задачи:**

**Задача 1.**

Синдактилия (сращение пальцев) – доминантный признак. Какова вероятность в % рождения детей со сросшимися пальцами, если один из родителей гетерозиготен, а второй имеет нормальную кисть?

**Задача 2.**

Женщина с волнистыми волосами и нормальным цветовым зрением вышла замуж за мужчину с прямыми волосами, страдающего дальтонизмом. У них родился сын с волнистыми волосами – дальтоник и дочь с волнистыми волосами, не страдающая дальтонизмом. Дочь вышла замуж за мужчину с курчавыми волосами и дальтонизмом. В этом браке родилось две девочки: с курчавыми волосами и с волнистыми, обе с нормальным цветовым зрением.

Составьте схему решения задачи.

Укажите генотипы и фенотипы всех родителей и детей в обоих браках.

Какова вероятность рождения ребёнка с дальтонизмом во втором браке?

Ответ поясните.

### Задача 3.

У человека темный цвет волос (А) доминирует над светлым цветом (а), карий цвет глаз (В) – над голубым (b). Запишите генотипы родителей, возможные фенотипы и генотипы детей, родившихся от брака светловолосого голубоглазого мужчины и гетерозиготной кареглазой светловолосой женщины.

## Вариант 2

### Задание 1. Письменно ответьте на вопросы:

Что называется доминантным, рецессивным признаком?

Что называют гетерозиготными особями?

### Задание 2. Решите задачи:

#### Задача 1.

У человека рыжий цвет волос доминирует над русым, а веснушки – над их отсутствием. Гетерозиготный рыжеволосый без веснушек мужчина женился на русоволосой женщине с веснушками. Определить в % вероятность рождения ребенка рыжеволосого с веснушками.

#### Задача 2.

София – праворукая женщина с нормальным цветовым зрением вышла замуж за Сергея – леворукого дальтоника. У них родилась праворукая дочь Арина с нормальным цветовым зрением и леворукий сын Василий с дальтонизмом.

Составьте схему решения задачи.

Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы потомков. Какой генотип и фенотип имел муж Арины, если известно, что у них родилась леворукая девочка, страдающая дальтонизмом? София считала, что именно Сергей передал Василию свой ген дальтонизма. Была ли София права?

Ответ поясните.

#### Задача 3.

Оба родителя с курчавыми волосами и веснушками, а дочь с прямыми волосами и без веснушек. Их дочь вышла замуж за юношу с курчавыми волосами и веснушками. Мать юноши с прямыми волосами и без веснушек. Каких детей можно ожидать в молодой семье и какова их вероятность?

## Практическая работа №7. Выявление мутагенов в окружающей среде и косвенная оценка возможного их влияния на организм и репродуктивную функцию

### Основные понятия

Экспериментальные исследования, проведенные в течение последних трех десятилетий, показали, что немалое число химических соединений обладает мутагенной активностью. Мутагены обнаружены среди лекарств, косметических средств, химических веществ, применяемых в сельском хозяйстве, промышленности; перечень их все время пополняется. Издаются справочники и каталоги мутагенов.

#### 1. Мутагены производственной среды

Химические вещества на производстве составляют наиболее обширную группу антропогенных факторов внешней среды.

Наибольшее число исследований мутагенной активности веществ в клетках человека проведено для синтетических материалов и солей тяжелых металлов (свинца, цинка, кадмия, ртути, хрома, никеля, мышьяка, меди).

Мутагены производственного окружения могут попадать в организм разными путями: через легкие, кожу, пищеварительный тракт. Следовательно, доза получаемого вещества зависит не только от концентрации его в воздухе или на рабочем месте, но и от соблюдения правил личной гигиены.

Наибольшее внимание привлекли синтетические соединения, для которых выявлена способность индуцировать хромосомные aberrации (перестройки) и сестринские хроматидные обмены не только в организме человека. Такие соединения, как винилхлорид, хлоропрен, эпихлоргидрин, эпоксидные смолы и стирол, несомненно, оказывают мутагенное действие на соматические клетки.

Органические растворители (бензол, ксилол, толуол), соединения, применяемые в производстве резиновых изделий индуцируют цитогенетические изменения, особенно у курящих людей. У женщин, работающих в

шинном и резинотехническом производствах, повышена частота хромосомных аберраций в лимфоцитах периферической крови. То же относится и к плодам 8-, 12-недельного срока беременности, полученным при медицинских абортах у таких работниц.

## 2. Химические вещества, применяемые в сельском хозяйстве

Большинство пестицидов являются синтетическими органическими веществами. Практически используется около 600 пестицидов. Они циркулируют в биосфере, мигрируют в естественных трофических цепях, накапливаясь в некоторых биоценозах и сельскохозяйственных продуктах.

Очень важны прогнозирование и предупреждение мутагенной опасности химических средств защиты растений. Причем речь идет о повышении мутационного процесса не только у человека, но и в растительном и животном мире. Человек контактирует с химическими веществами при их производстве, при их применении на сельскохозяйственных работах, получает небольшие их количества с пищевыми продуктами, водой из окружающей среды.

## 3. Лекарственные препараты

Наиболее выраженным мутагенным действием обладают цитостатики и антиметаболиты, используемые для лечения онкологических заболеваний и как иммунодепрессанты.

Мутагенной активностью обладает и ряд противоопухолевых антибиотиков (актиномицин Д, адриамицин, блеомицин и другие). Поскольку большинство пациентов, применяющих эти препараты, не имеют потомства, как показывают расчеты, генетический риск от этих препаратов для будущих поколений небольшой.

Некоторые лекарственные вещества вызывают в культуре клеток человека хромосомные аберрации в дозах, соответствующих реальным, с которыми контактирует человек. В эту группу можно отнести противосудорожные препараты (барбитураты), психотропные (клозепин), гормональные (эстродиол, прогестерон, оральные контрацептивы), смеси для наркоза (хлоридин, хлорпропанамид). Эти препараты индуцируют (в 2-3 раза выше спонтанного уровня) хромосомные аберрации у людей, регулярно принимающих или контактирующих с ними.

В отличие от цитостатиков, нет уверенности, что препараты указанных групп действуют на зародышевые клетки. Некоторые препараты, например, ацетилсалициловая кислота и амидопирин повышают частоту хромосомных аберраций, но только при больших дозах, применяемых при лечении ревматических болезней.

Существует группа препаратов, обладающих слабым мутагенным эффектом. Механизмы их действия на хромосомы неясны. К таким слабым мутагенам относят метилксантины (кофеин, теобромин, теofilлин, параксантин, 1-, 3- и 7-метилксантины), психотропные средства (трифторпромазин, мажептил, галоперидол), хлоралгидрат, антишистосомальные препараты (гикантон флюорат, мирацил О), бактерицидные и дезинфицирующие средства (трипофлавин, гексаметилен-тетрамин, этиленоксид, левамизол, резорцинол, фуросемид). Несмотря на их слабое мутагенное действие, из-за их широкого применения необходимо вести тщательные наблюдения за генетическими эффектами этих соединений. Это касается не только больных, но и медицинского персонала, использующего препараты для дезинфекции, стерилизации, наркоза.

В связи с этим, нельзя принимать без совета с врачом незнакомые лекарственные препараты, особенно антибиотики, нельзя откладывать лечение хронических воспалительных заболеваний, это ослабляет ваш иммунитет и открывает дорогу мутагенам.

## 4. Компоненты пищи

Мутагенная активность пищи, приготовленной разными способами, различных пищевых продуктов изучалась в опытах на микроорганизмах и в экспериментах на культуре лимфоцитов периферической крови. Слабыми мутагенными свойствами обладают такие пищевые добавки, как сахарин, производное нитрофурана АР-2 (консервант), краситель флоксин и др.

К веществам пищи, обладающим мутагенной активностью, можно отнести нитрозамины, тяжелые металлы, микотоксины, алкалоиды, некоторые пищевые добавки, а также гетероциклические амины и аминокимидазарены, образующиеся в процессе кулинарной обработки мясных продуктов. В последнюю группу веществ входят так называемые пиролизатные мутагены, выделенные первоначально из жареных, богатых белками, продуктов.

Содержание нитрозосоединений в продуктах питания довольно сильно варьирует и обусловлено, по-видимому, применением азотсодержащих удобрений, а также особенностями технологии приготовления пищи и использованием нитритов в качестве консервантов.

Наличие в пище нитрозируемых соединений впервые было обнаружено в 1983 г. при изучении мутагенной активности соевого соуса и пасты из соевых бобов. Позже было показано наличие нитрозируемых предшественников в ряде свежих и маринованных овощей.

Для образования мутагенных соединений в желудке из поступающих вместе с овощами и другими продуктами необходимо наличие нитрозирующего компонента, в качестве которого выступают нитриты и нитраты. Основной источник нитратов и нитритов – это пищевые продукты.

Считают, что около 80% нитратов, поступающих в организм, – растительного происхождения. Из них около 70% содержится в овощах и картофеле, а 19% – в мясных продуктах. Немаловажным источником нитрита являются консервированные продукты.

В организм человека постоянно вместе с пищей поступают предшественники мутагенных и канцерогенных нитрозосоединений.

Можно порекомендовать употреблять больше натуральных продуктов, избегать мясных консервов, копченостей, сладостей, соков и газированной воды с синтетическими красителями. Есть больше капусты, зелени, круп, хлеба с отрубями. Если есть признаки дисбактериоза - принимать бифидумбактерин, лактобактерин и другие препараты с "полезными" бактериями. Они обеспечат вам надежную защиту от мутагенов. Если не в порядке печень - регулярно пить желчегонные сборы.

#### 5. Компоненты табачного дыма

Результаты эпидемиологических исследований показали, что в этиологии рака легкого наибольшее значение имеет курение. Было сделано заключение о том, что 70-95% случаев возникновения рака легкого связано с табачным дымом, который является канцерогеном. Относительный риск возникновения рака легкого зависит от количества выкуриваемых сигарет, однако продолжительность курения является более существенным фактором, чем количество ежедневно выкуриваемых сигарет.

В настоящее время большое внимание уделяется изучению мутагенной активности табачного дыма и его компонентов, это связано с необходимостью реальной оценки генетической опасности табачного дыма.

Сигаретный дым в газовой фазе вызывал в лимфоцитах человека *in vitro*, митотические рекомбинации и мутации дыхательной недостаточности в дрожжах. Сигаретный дым и его конденсаты индуцировали рецессивные, сцепленные с полом, летальные мутации у дрозофилы.

Таким образом, в исследованиях генетической активности табачного дыма были получены многочисленные данные о том, что табачный дым содержит генотоксичные соединения, способные индуцировать мутации в соматических клетках, что может привести к развитию опухолей, а также в половых клетках, что может быть причиной наследуемых дефектов.

#### 6. Аэрозоли воздуха

Изучение мутагенности загрязнителей, содержащихся в задымленном (городском) и незадымленном (сельском) воздухе на лимфоцитах человека *in vitro* показало, что 1 м<sup>3</sup>задымленного воздуха содержит больше мутагенных соединений, чем незадымленного. Кроме того, в задымленном воздухе обнаружены вещества, мутагенная активность которых зависит от метаболической активации.

Мутагенная активность компонентов аэрозолей воздуха зависит от его химического состава. Основными источниками загрязнений воздуха являются автотранспорт и теплоэлектростанции, выбросы металлургических и нефтеперерабатывающих заводов.

Экстракты загрязнителей воздуха вызывают хромосомные aberrации в культурах клеток человека и млекопитающих.

SAPE

SAPE

Полученные к настоящему времени данные свидетельствуют о том, что аэрозоли воздуха, особенно в задымленных районах, представляют собой источники мутагенов, поступающих в организм человека через органы дыхания.

#### 7. Мутагены в быту

Большое внимание уделяют проверке на мутагенность красителей для волос. Многие компоненты красок вызывают мутации у микроорганизмов, а некоторые - в культуре лимфоцитов.

Мутагенные вещества в продуктах питания, в средствах бытовой химии выявлять трудно из-за незначительных концентраций, с которыми контактирует человек в реальных условиях. Однако если они индуцируют мутации в зародышевых клетках, то это приведет со временем к заметным популяционным эффектам, поскольку каждый человек получает какую-то дозу пищевых и бытовых мутагенов. Было бы неправильно думать, что эта группа мутагенов появилась только сейчас. Очевидно, что мутагенные свойства пищи (например, афлатоксины) и бытовой среды (например, дым) были и на ранних стадиях развития современного человека. Однако в настоящее время в наш быт вводится много новых синтетических веществ, именно эти химические соединения должны быть безопасны.

Человеческие популяции уже отягощены значительным грузом вредных мутаций. Поэтому было бы ошибкой устанавливать для генетических изменений какой-либо допустимый уровень, тем более что еще не ясен вопрос о последствиях популяционных изменений в результате повышения мутационного процесса. Для большинства химических мутагенов (если не для всех) отсутствует порог действия, можно полагать, что предельно допустимой «генетически-повреждающей» концентрации для химических мутагенов, как и дозы физических факторов, существовать не должно.

В целом, нужно стараться меньше употреблять бытовой химии, с моющими средствами работать в перчатках.

При оценке опасности мутагенеза, возникающего под влиянием факторов внешней среды, необходимо учитывать существование естественных антимутагенов (например, в пище). В эту группу входят метаболиты растений и микроорганизмов – алкалоиды, микотоксины, антибиотики, флавоноиды.

По материалам Interneta.

Задания:

1. Составьте таблицу «Источники мутагенов в окружающей среде и их влияние на организм человека»

Источники и примеры мутагенов в среде	Возможные последствия на организм человека
---------------------------------------	--
2. Используя текст, сделайте вывод о том насколько серьезно ваш организм подвергается воздействию мутагенов в окружающей среде и составьте рекомендации по уменьшению возможного влияния мутагенов на свой организм.

### **Практическая работа №8, 9. Развитие биотехнологий с применением технических систем (биоинженерия, биоинформатика, бионика) и их применение в жизни человека, поиск и анализ информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие**

1. Изучите теоретический материал

В зависимости от вида объекта различают **микробиотехнологию, фитобиотехнологию и зообиотехнологию.**

Микроскопические грибы, характеризующиеся высоким разнообразием видов и форм, широко применяются для производства кормовых добавок, богатых белками и витаминами, а также для получения антибиотиков. В ряде стран из грибов получают белки пищевого назначения – микопротеины.

Интенсивно развивающаяся фитобиотехнология основана на культивировании каллусных тканей или клеток растений. В генной инженерии используют также протопласты – клетки растений, лишенные стенок. Растительные клетки служат источниками многих лекарственных препаратов и других биологически активных веществ.

Самостоятельной ветвью биотехнологии является зообиотехнология, в которой используются клетки животных и человека. Культивирование клеток животных – наиболее трудоемкий и сложный процесс. Тем не менее, в настоящее время разработаны способы промышленного получения противовирусного белка интерферона из лимфобластов человека и моноклональных антител. Они основаны на том, что клетки-гибридомы образуются при слиянии лимфобластов человека (опухолевые клетки, способные к неограниченному росту) и моноклональных антител (которые вырабатывают лимфоциты). Именно такие гибридомы и способны синтезировать белок интерферон.

Эмбриональные ткани используются для репродукции вирусов и в производстве противовирусных вакцин. Клетки и ткани животных являются также источниками высокоэффективных иммуномодуляторов, применяющихся для коррекции нарушений иммунитета.

Главный критерий при отборе продуцентов – способность синтезировать целевой продукт. Однако микробиологическая промышленность предъявляет к продуцентам ряд других требований, важных с точки зрения технологии производства. Микроорганизмы должны:

- 1) обладать высокой скоростью роста;
- 2) использовать для жизнедеятельности дешевые непищевые субстраты;
- 3) быть устойчивыми к заражению посторонней микрофлорой.

Все это позволяет значительно снизить затраты на производство целевого продукта. Одноклеточные организмы, как правило, характеризуются более высокими скоростями синтетических процессов, чем высшие организмы. Так, корова массой 500 кг в течение одних суток синтезирует около 0,5 кг белка, такое же количество белка за одни сутки можно получить с помощью 5 г дрожжей.

Особый интерес как объекты биотехнологических разработок представляют фотосинтезирующие микроорганизмы. Они используют в своей жизнедеятельности энергию света, синтезируют разнообразные вещества клеток в результате восстановления углекислоты, сопряженного с окислением воды (цианобактерии и эукариоты), способны к усвоению атмосферного азота (прокариоты), т.е. обходятся самыми дешевыми источниками энергии, углерода, восстановительных эквивалентов и азота.

Выгодным объектом для биотехнологии являются термофильные микроорганизмы. Они оптимально растут при высоких температурах (60–80°C, отдельные представители до 110°C и выше, в подводных выбросах

сверхгорячих вод на больших океанических глубинах найдены микроорганизмы, способные развиваться под давлением при температурах до 300°C), что затрудняет развитие посторонней микрофлоры. Среди термофилов обнаружены ценные продуценты спиртов, аминокислот, ферментов, молекулярного водорода. Их применение позволяет снизить затраты на стерилизацию промышленного оборудования, а скорость роста и метаболическая активность в 1,5–2 раза выше, чем у мезофилов (температурный оптимум составляет 20–45°C).

1. Заполните таблицу:

Продукт биотехнологического процесса	Объект для биотехнологического процесса
Хлеб	
Квас	
Вино	
Кефир	
Сметана	
Пенициллин	
Инсулин	
Антибиотик хлореллин	

1. Сделайте вывод: какие организмы могут использоваться как объекты биотехнологии и в каких отраслях можно использовать продукты данных биологических процессов.

### Практическая работа №10. Решение экологических задач

#### 1 вариант

1. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно зерна, чтобы в лесу вырос один филин массой 3.5 кг, если цепь питания имеет вид: зерно злаков - мышь - полевка - хорек - филин.
2. Установите соответствие между организмом и трофическим уровнем экологической пирамиды, на котором он находится, и впишите в таблицу: растения, орёл-змееяд, лягушка, микроскопический гриб, жук.

Продуцент	
Консумент 1 порядка	
Консумент 2 порядка	
Консумент 3 порядка	
Редуцент	

3. Задача. Одна рысь съедает в сутки 5 кг пищи. Какое максимальное количество рысей выживет в лесу с биомассой 10950 тонн в год, если количество доступной пищи 0,1%.

#### 2 вариант

1. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько орлов может вырасти при наличии 100 т злаковых растений, если цепь питания имеет вид: злаки - кузнечики- лягушки- змеи-орел.
2. Определите массу компонентов цепи питания, если известно, что масса консумента третьего порядка составляет 8 кг

Компоненты цепи питания	Общая масса
Фитопланктон	
Мелкие ракообразные	
Рыбы	
Выдра	1. кг

3. Задача. Летучая мышь за одну ночь съедает примерно 4 г насекомых. Не менее 20% пищи летучих мышей состоит из комаров. Комар весит примерно 2,2 мг. Летний сезон длится 90 дней. Определите, сколько комаров может съесть летучая мышь за одно лето.

### Критерии оценки:

5 баллов выставляется, если работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Студент работал полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических и самостоятельных работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме. Форма фиксации материалов может быть предложена преподавателем или выбрана самим студентом.

4 балла выставляется, если работа выполнена студентом в полном объеме и самостоятельно.

Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана при характеристике отдельных территорий или стран и т.д.).

Использованы указанные преподавателем источники знаний, включая страницы атласа, таблицы из приложения к учебнику, страницы из статистических сборников. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

3 балла выставляется, если работа выполнена и оформлена студентом с помощью преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполнивших на "отлично" данную работу студентов. На выполнение работы затрачено много времени (можно дать возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывал затруднения при самостоятельной работе с картами атласа, статистическими материалами, географическими инструментами.

2 балла выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны из-за плохой подготовки студентов.

Студент в течение семестра должен выполнить все практические задания.

### Тестовые задания:

1. Необходимым веществом в клетке, участвующим почти во всех химических реакциях, является:

- 1) полисахарид
- 2) полипептид
- 3) полинуклеотид
- 4) вода

2. Углеводы в клетке выполняют

- 1) транспортную функцию
- 2) терморегуляторную
- 3) структурную
- 4) каталитическую

3. При расщеплении каких органических веществ образуется 38,9 кДж?

- 1) углеводов
- 2) белков
- 3) жиров
- 4) нуклеиновых кислот

4. Основная функция клеточного центра заключается в:

- 1) Регуляции жизнедеятельности клетки
- 2) Биосинтезу белка
- 3) Участии в клеточном делении
- 4) Удвоении ДНК

5. Все части клетки связаны между собой с помощью

- 1) оболочки
- 2) ядра
- 3) цитоплазмы
- 4) вакуолей

6. Если в растительной клетке нарушается синтез хлорофилла, то

- 1) в ней прекращается синтез органических веществ
- 2) она перестает делиться
- 3) у нее усиливается процесс поглощения кислорода
- 4) она погибает

7. Выберите правильную последовательность передачи информации в процессе синтеза белка в клетке:

- 1) ДНК → информационная РНК → белок
- 2) ДНК → транспортная РНК → белок
- 3) рибосомальная РНК → транспортная РНК → белок
- 4) рибосомальная РНК → ДНК → транспортная РНК → белок

8. Белок в клетке синтезируется:

- 1) На рибосомах
- 2) В ядре
- 3) В лизосомах
- 4) На гладкой эндоплазматической сети

9. Гетеротрофные организмы способны:

- 1) Поглощать солнечную энергию
- 2) Впитывать неорганические вещества из почвы
- 3) Использовать только готовые органические вещества
- 4) Создавать органические вещества из минеральных

10. К реакциям энергетического обмена относят:

- 1) Окисление глюкозы
- 2) Растворение солей натрия в воде
- 3) Синтез белка
- 4) Фотосинтез

11. Организм, генотип которого содержит одинаковые аллели одного гена, называют

- 1) гомозиготным
- 2) гибридным
- 3) гетерозиготным
- 4) доминантным

12. Наука, изучающая два фундаментальных свойства живых организмов – наследственность и изменчивость, –

- 1) Цитология
- 2) Селекция
- 3) Генетика
- 4) Эмбриология

13. Расщепление фенотипов в потомстве 9:3:3:1 наблюдается при скрещивании

- 1)  $AABV \times AaBv$
- 2)  $AABV \times aabv$
- 3)  $AABV \times AaBV$
- 4)  $AaBv \times AaBv$

14. У собак черная шерсть (A) доминирует над коричневой (a), а коротконогость (B) – над нормальной длиной ног (b). Выберите генотип черной коротконогой собаки, гетерозиготной только по признаку длины ног.

- 1)  $AaBb$
- 2)  $Aabb$
- 3)  $AABb$
- 4)  $AABV$

15. Укажите генотип гетерозиготной особи

- 1)  $Aa$
- 2)  $aa$
- 3)  $AABV$
- 4)  $av$

16. Ограничивающим фактором для развития жизни в верхних слоях

- 1) атмосферы является
- 2) низкая температура
- 3) разреженность воздуха
- 4) жесткое ультрафиолетовое излучение

5) низкое давление

17. Взаимовыгодное существование организмов разных видов – это:

- 1) хищничество
- 2) нахлебничество
- 3) симбиоз
- 4) конкуренция

18. Продуценты в процессе круговорота веществ

- 1) синтезируют органические вещества
- 2) разлагают органические вещества
- 3) разлагают минеральные вещества
- 4) синтезируют минеральные вещества

19. К консументам III порядка относятся

- 1) растительноядные
- 2) первичные хищники
- 3) вторичные хищники
- 4) кровососущие

20. К глобальным изменениям в биосфере относят

- 1) загрязнение почвы в отдельных регионах отходами сельскохозяйственного производства
- 2) загрязнение воздуха отходами производства в зоне расположения химического завода
- 3) уничтожение пожарами лесопарковой зоны города
- 4) сокращение на планете запасов пресной воды

21. Природные территории, на которых запрещена хозяйственная деятельность человека с целью восстановления численности популяций редких видов растений и животных, охраны флоры и фауны, представляют собой

- 1) агроценозы
- 2) заповедники
- 3) ботанические сады
- 4) защитные лесные полосы

### **Инструкция по выполнению.**

При выполнении тестовых заданий обучающийся должен выбрать один или несколько верных ответов из предложенных вариантов.

Критерии оценивания:

- 5 баллов выставляется, если правильные ответы даны на 85-100% вопросов
- 4 балла выставляется студенту, если правильные ответы даны на 65-84% вопросов
- 3 балла выставляется студенту, если правильные ответы даны на 50-64% вопросов
- 2 балла выставляется студенту, если правильные ответы даны на менее 50% тестовых заданий

### **Темы докладов по дисциплине Биология:**

1. Антибиотики и здоровье человека: правда и вымысел.

2. Влияние влажности воздуха и атмосферного давления на здоровье человека.
3. Глютен и здоровье человека.
4. Вирусы - беда 21 века.
5. Влияние стрессов на здоровье человека
6. Искусственные органы - проблема и перспективы.
7. Модная одежда и здоровье.
8. Процесс эволюции биосферы.
9. Озоновые дыры: угроза и реальность.
10. Современные взгляды на природу старения.
11. Стволовые клетки и выращивание органов и тканей.
12. Факторы, влияющие на работоспособность и утомление в учебном процессе.
13. Влияние табачного дыма на организм человека.
14. Близнецы – похожи или нет?
15. Зоотерапия – выдумка или реальность?
16. Кофе – вред или польза?
17. Аллергия как проявление иммунодефицита.
18. Витамины и их роль в организме человека.
19. Научные и этические проблемы клонирования.
20. Вегетарианство: «за» и «против»
21. ГМО: пища будущего или риск для здоровья?
22. Добавки, красители и консерванты в пищевых продуктах.
23. Мир нанотехнологий - возможности применения в биологии и медицине.
24. Пестициды — необходимость или вред?
25. Ассортимент растений, применяемых для озеленения внутреннего интерьера и их полезные свойства.
26. Протеомика, геномика, метаболомика - новые направления в биологии.
27. Что скрывается в чашке чая?
28. Экологическая биотехнология. Основные тенденции развития.
29. Перспективы селекции как решение глобальных экологических проблем.
30. Биоритмы — внутренние часы человека. Биоритмы жизни.
31. Бытовые отходы человечества. Как спастись от мусора.
32. Использование лекарственных растений нашего края.
33. Антибиотики – мощное оружие современной медицины.
34. Белки как основа жизни.
35. Биологическая роль каротина и каротиноидов.
36. Искусственные жиры - угроза здоровью.
37. Сахар и сахарозаменители: за и против.
38. Электронные сигареты. Влияние на организм человека.

**Критерии оценивания:**

**5 баллов выставляется**, если доклад содержит собственные взгляды обучающегося на проблему, обучающийся глубоко и полно рассмотрел поднятую проблему, показал умение выделять главное, анализировать, сумел правильно отобрать фактический материал для аргументации, показал умение сравнивать реферируемые источники, разные точки зрения, тема научно обоснована. даны ответы на дополнительные вопросы. Доклад написан правильным литературным языком, грамотно оформлен.

**4 балла выставляется**, если доклад содержит собственные взгляды обучающегося на проблему и его выступление сопровождается аргументацией точки зрения историков или политических деятелей, но не даны ответы на дополнительные вопросы.

**3 балла выставляется** если доклад частично содержит собственные взгляды обучающегося на проблему, в работе приводится только одна точка зрения на проблему, суть проблемы раскрыта не полностью; ответы на дополнительные вопросы не даны.

**2 балла** выставляется в том случае, когда поднятая проблема раскрыта недостаточно полно, не всегда правильно выделяется главное, беден фактический материал, мало использовано дополнительной литературы. Доклад оформлен неправильно: имеются нарушения логики. Написан грамотно.

Студент в течение семестра может подготовить до 2 докладов.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций состоит из текущего контроля.

**Текущий контроль** успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации и учитываются при оценивании знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****ОУП.08 Биология**

Методические указания для студентов по освоению дисциплин ОУП.08 Биология являются частью рабочей программы дисциплины (приложением к рабочей программе).

Рабочая программа дисциплины утверждается директором колледжа для изучения дисциплины ОУП.08 Биология. Определяет цели и задачи дисциплины, формируемые в ходе ее изучения компетенции и их компоненты, содержание изучаемого материала, виды занятий и объем выделяемого учебного времени, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины ОУП.08 Биология.

Работая с рабочей программой дисциплины, необходимо обратить внимание на следующее:

- некоторые разделы или темы дисциплины ОУП.08 Биология не разбираются на лекциях, а выносятся на самостоятельное изучение по рекомендуемой учебной литературе и учебно-методическим разработкам;
- содержание тем, вынесенных на самостоятельное изучение, в обязательном порядке входит составной частью в темы текущего и промежуточного контроля;

Для подготовки к текущему контролю студенты могут воспользоваться оценочными средствами, представленными в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины ОУП.08 Биология.

**1. Описание последовательности действий студента**

Приступая к изучению дисциплины ОУП.08 Биология необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины, где в разделе «Структура и содержание дисциплины (модуля)» приведено общее распределение часов аудиторных занятий и самостоятельной работы по темам дисциплины и видам занятий.

Залогом успешного освоения дисциплины ОУП.08 Биология является посещение лекционных занятий и выполнение практических работ, так как пропуск одного, а тем более нескольких занятий может осложнить освоение разделов курса.

Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний по содержанию дисциплины ОУП.08 Биология. При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы подготовить конспект, используя рекомендованные в рабочей программе дисциплины литературные источники и электронные образовательные ресурсы.

Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях, в процессе самостоятельной работы с учебной литературой.

В ходе практического занятия обучающиеся выполняют одно практическое задание под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Выполнение обучающимися практических заданий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

## **2. Самостоятельная работа студента**

Самостоятельная работа - это вид учебной деятельности, предназначенный для приобретения знаний, навыков и умений в объеме изучаемой дисциплины согласно требованиям ФГОС среднего профессионального образования, который выполняется обучающимися индивидуально и предполагает активную роль студента в ее осуществлении и контроле.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- воспитание самостоятельности, как личностного качества будущего специалиста;
- развитие исследовательских умений.

Самостоятельная работа студента по учебной дисциплине ОУП.08 Биология выполняется:

- самостоятельно вне расписания учебных занятий;
- с использованием современных образовательных технологий;
- параллельно и во взаимодействии с аудиторными занятиями.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях и практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом. Выписками из рекомендованных первоисточников. Выделить непонятные термины, найти их значение в энциклопедических словарях.

## **3. Рекомендации по работе с литературой и источниками**

Работу с литературой следует начинать с анализа рабочей программы дисциплины ОУП.08 Биология, содержащей список основной и дополнительной литературы.

В случае возникновения затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины ОУП.08 Биология, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.