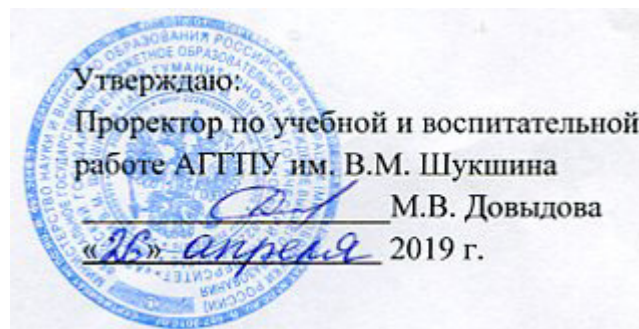


**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный гуманитарно-педагогический  
университет имени В.М. Шукшина»**

**Кафедра естественнонаучных дисциплин, безопасности жизнедеятельности и туризма**



**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1. 0. 15 МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ**

Направление подготовки	<b>44.03.05 Педагогическое образование</b>
Профили подготовки	<b>Биология Химия</b>
Квалификация (степень) выпускника	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>заочная</b>

Составитель:  
канд. биол. наук, доцент  
кафедры биологии

*Г.Г. Ушакова* Г.Г. Ушакова

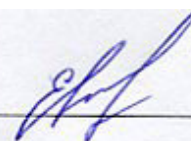
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **44.03.05 Педагогическое образование** (с двумя профилями подготовки), профили Биология и Химия, утвержден 09 февраля 2016 г. № 91) и учебного плана по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (профиль Биология и Химия), утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО «АГПУ» (от 25.04.2019, протокол № 8).

#### Распределение по семестрам

Номер семестра	Учебные занятия						Число курсовых проектов (работ), расчетных заданий	Форма итоговой аттестации (зачет, экзамен)	
	Общий объем	В том числе							
		Аудиторные				Самостоятельная работа			
		Всего	Из них						
Лекц.	Практ.		Лабор.	Конс.					
9	72/2	8	4	4			64	–	зачет

**Протокол № 8 от 25.04.2019 г.**

и.о. заведующего кафедрой естественнонаучных дисциплин, безопасности жизнедеятельности и туризма



Е.Н. Бавыкина

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** дисциплины является формирование систематизированных знаний в области молекулярной биологии.

**Задачи** дисциплины:

- знать методы молекулярной биологии;
- иметь представление об основах генетической инженерии: рестрикционный анализ, клонирование, гибридизация, определение нуклеотидных последовательностей ДНК и РНК;
- знать химический синтез генов;
- ознакомить со структурой геномов про- и эукариот.
- представлять функцию гомеостатических генов. Неядерные геномы.
- Знать механизм программируемой клеточной гибели.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Молекулярная биология» относится к предметно- методическому уровню дисциплин ОПОП.

К входным знаниям относятся знания в области общей, органической и биологической химии, представлений о химических и биологических процессах и явлениях, естественнонаучная картина мира. Дисциплина является основой для изучения таких областей знания как биотехнология, нанобиотехнология.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности бакалавров:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;
- просвещение;
- образовательные системы.

Профильной для данной дисциплины является педагогическая профессиональная деятельность бакалавров. Дисциплина готовит к решению следующих задач профессиональной деятельности:

в области педагогической деятельности:

- изучение возможностей, потребностей, достижений учащихся в области образования и проектирование на основе полученных результатов индивидуальных маршрутов их обучения, воспитания, развития;
- организация обучения и воспитания в сфере образования с использованием технологий, соответствующих возрастным особенностям учащихся, и отражающих специфику предметной области;
- организация взаимодействия с общественными и образовательными организациями, детскими коллективами и родителями для решения задач в профессиональной деятельности;
- использование возможностей образовательной среды для обеспечения качества образования, в том числе с использованием информационных технологий;
- осуществление профессионального самообразования и личностного роста, проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Для освоения дисциплины «Молекулярной биологии», обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения «Зоологии», «Ботаники», «Генетики», «Анатомии и физиологии человека», «Цитологии» и «Общей экологии»:

- строение биологических систем различных уровней;
- процессы жизнедеятельности биологических систем (организмов);
- современные представления о молекулярных механизмах трансляции;

- митоз как основа бесполого размножения;
- мейотическая конформация ДНК;
- экспрессия генов;
- ультраструктура пластид и митохондрий;
- строение генеративных органов растений (гинецея и андроцея);
- механизмы гаметогенеза и спорогенеза;
- закономерности влияния факторов (элементов) среды на биологические системы.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения генетики, теории эволюции и биотехнологии, прохождения полевой и педагогической практик, подготовки к взаимодействию с родителями для решения задач в профессиональной деятельности.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
- владеет основными биологическими понятиями, знаниями биологических законов и явлений (**ПК-1**);

- способен объяснять химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека (**ПК-2**).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- современные проблемы молекулярной биологии; состояние и перспективы ее развития;

- способы создания и совершенствования методов молекулярной биологии, возможности использования с позиций современной науки;

**уметь:**

– применять научные знания в области биологической технологии в учебной и профессиональной деятельности;

– осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам современного естествознания;

**владеть:**

простейшими молекулярными методами исследования и постановкой эксперимента.

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		9	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	8	8	
В том числе:			
Лекции (Л)	4	4	
Практические занятия (ПЗ)	4	4	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	64	64	
В том числе:			
Контрольные работы (тесты)	18	18	
Реферат	16	16	
Учебный проект	18	18	
Подготовка к семинарским и практическим занятиям	14	14	
Вид промежуточной аттестации: <b>зачет</b>			
Общая трудоемкость	часы	72	72
	зачетные единицы	2	2

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Предмет и методы молекулярной биологии	<p>Молекулярная биология – наука об особенностях строения и свойств молекул, обеспечивающих существование биологической формы движения материи.</p> <p>История возникновения и развития молекулярной биологии Роль биохимии, цитологии и генетики в становлении молекулярной биологии как новой составляющей современной биологии, занимающейся изучением жизни на молекулярном уровне.</p> <p>Методы молекулярной биологии (физические, химические, биологические и биохимические методы).</p> <p><i>(Лекция-визуализация)</i></p>
2	ДНК и РНК. Функционально-конформационная организация нуклеиновых кислот. Строение. Типы РНК. Репликация. Репарация	<p><b>ДНК и РНК. Функционально-конформационная организация нуклеиновых кислот.</b> Создание биспиральной модели молекулы ДНК (Дж. Уотсон и Ф. Крик) и открытие принципа комплементарности – революционные события в современной биологии. Экзоны и интроны в генах эукариот. ДНК. Первичная структура ДНК. Уникальные и повторяющиеся последовательности ДНК. Расшифровка генетического кода. Химический синтез гена.</p> <p>Основные принципы репликации. Особенности репликации у про- и эукариот. Однонаправленная и двунаправленная репликация. Репликоны. Особенности структуры и функций ДНК митохондрий и хлоропластов. <i>Репарация: прямая, эксцизионная репарация, SOS – система.</i> Ферменты репарации. Виды повреждений ДНК и факторы окружающей среды, их вызывающие. Механизмы коррекции ошибок репликации и их биологическое значение ДНК.</p> <p><i>(Лекция-визуализация)</i></p>
3	Трансляция (синтез белка) на рибосомах	<p><b>Трансляция – биосинтез белка на рибосомах. РНК.</b> Первичная структура РНК. Определение нуклеотидной последовательности РНК химическими и биохимическими методами. Современные представления о структуре тРНК, рРНК, Инициация, элонгация и терминация. Строение рибосом. Седиментация. Единица седиментации. Опероны бактерий, механизмы их репрессии и депрессии.</p> <p>Особенности транскрипции у эукариот. Разнообразие белков-регуляторов транскрипции у эукариот и их значение для функционирования промоторов, терминаторов, энхансеров и других контролирующих элементов эукариотических геномов</p>
4	Геномный уровень организации наследственного материала	<p><b>Геном. Химическая организация гена.</b> Мультигенные семейства (глобиновые гены) и уникальные гены (гены, кодирующие интерфероны). Хромосомы. Отличия структуры геномов про- и эукариот. ДНК-содержащие вирусы и фаги (бактериофаг Т<sub>4</sub>, фаги сигмаХ174 и М13, вирус SV-40, аденовирусы, вирус оспы). Транспозоны и ретротранспозоны.</p>

5	Внеядерная наследственная информация: ДНК пластид и митохондрий	<i>ДНК пластид и митохондрий.</i> Понятия «плазмон» и «плазоген». Белоксинтезирующий аппарат хлоропластов. Митохондрии и их геном. Особенности передачи генетической информации в явлениях трансформации и трансдукции.
6	Экспрессия генов	<i>Регуляция активности генов.</i> Роль негенетических факторов в регуляции генной активности. Транскрипция. Инициация, элонгация и терминация транскрипции. Опероны бактерий, механизмы их репрессии и депрессии. Негативный и позитивный контроль экспрессии генов. Регуляция экспрессии генов у прокариот и у эукариот. Контроль на всех уровнях трансляции. Роль МГЭ (мобильных элементов) в регуляции активности генов и эволюции генома. Разнообразие белков-регуляторов транскрипции у эукариот и их значение для функционирования промоторов, терминаторов, энхансеров и других контролирующих элементов эукариотических геномов. <i>(Лекция-дебаты)</i>
7	Клеточная смерть, или апоптоз	<i>Апоптоз у растений, грибов и микроорганизмов</i> Биологическое значение апоптоза. Индукторы и ингибиторы апоптоза. Механизмы регуляции апоптоза. Казнящие каспады и пути активации каспад. <i>(Лекция-дискуссия)</i>

## 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Интер. формы	СРС	Всего
1	Предмет и методы молекулярной биологии	2			Лекция-визуализация	8	6
2	ДНК и РНК. Функционально-конформационная организация нуклеиновых кислот. Строение. Типы РНК. Репликация. Репарация	2			Лекция-визуализация	10	18
3	Трансляция (синтез белка) на рибосомах		2		Мозговой штурм	10	10
4	Геномный уровень организации наследственного материала		2			8	14
5	Внеядерная наследственная информация: ДНК пластид и митохондрий. Трансдукция и трансформация					8	12

6	Экспрессия генов					10	6
7	Клеточная смерть, или апоптоз					10	6
	<b>Всего</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>64</b>	<b>72</b>
	В том числе в интерактивной форме	4	2				6

## 6. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Лабораторный практикум учебным планом не запланирован.

## 7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ (ПРОЕКТОВ) РАБОТ

Курсовой проект учебным планом не запланирован

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

- **Коничев А. С.** Молекулярная биология : учебник для вузов/ А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова. -3-е изд., стер.. -М.: Академия, 2008.- 400 с.

–

б) дополнительная литература

- **Биология** : учебник для студентов медицинских специальностей вузов : в 2-х кн./ В. Н. Ярыгин [и др.]. - 3-е изд., стер..- М. : Высшая школа. -2000. - ISBN 5-06-003590-5  
**Кн. 1** : Жизнь. Гены. Клетка. Онтогенез. - М.. - 2000.- 448 с.
- Биология: в 2-х кн. : учебник для медицинских специальностей вузов. Кн. 2 / В. Н. Ярыгин [и др.]. - 3-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2000. - 352 с.
- **Богданов А. А.** Власть над геном : книга для внеклассного чтения учащихся 9 - 10 классов средней школы / А. А. Богданов, Б. М. Медников. -М.: Просвещение, 1989.-208 с..
- **Попов Е. М.**Естествознание и проблема белка : химическое и пространственное строение белков, структурная организация белков : учебное пособие для биологических спец. Вузов / Е. М. Попов. - М.: Высшая школа, 1989.- 416 с.
- **Современное естествознание** : энциклопедия для преподавателей средних школ, учеников старших классов, студентов и аспирантов вузов : в 10 т./ гл. ред. В. Н. Сойфер. - М. : МАГИСТР-ПРЕСС. -2000. **Т. 8** : Молекулярные основы биологических процессов. - 2000.- 408 с.
- **Уотсон Дж. Д.**Молекулярная биология гена/ Дж. Д. Уотсон ; ред., пер. с англ. В. А. Энгельгардт. -3-е изд., перераб. и доп.. - М.: Мир, 1978.- 720 с.
- **Франк-Каменецкий, М.Д.** Королева живой клетки : от структуры ДНК к биотехнологической революции / М. Д. Франк-Каменецкий. - М. : АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2010. - 272 с.
- **Шерстнев М. П.** Химия и биология нуклеиновых кислот : книга для учащихся 10 - 11 классов средней школы / М. П. Шерстнев, О. С. Комаров. - М.: Просвещение, 1990.-160 с.

в) программное обеспечение

Пакет статистической обработки материала «Статистика 6.0»

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (Интернет-ресурсы)

<http://irbis.bigpi.biysk.ru/>

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс обеспечивается наличием следующего материально-технического оборудования:

Адрес	Наименование учебных помещений	Наименование специализированной мебели и технических средств обучения
ул. Советская, 11 Корпус института естественного и профессионального образования, ауд №108	Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, аудитория для проведения текущей и промежуточной аттестации	мультимедиа проектор -1, стационарный компьютер – 1, комплект мебели на 24 посадочных места
ул. Советская, 11 Корпус института естественного и профессионального образования, ауд. №110	Химическая лаборатория	Вытяжной шкаф -2, холодильник -1, сушильный шкаф -1, водяная баня – 1, весы ВТ 1500 -2, весы лабораторные ВЛТЭ-500 -4, дистиллятор -1, муфельная печь -1, набор химической посуды, набор химреактивов, набор таблиц по химии, комплект мебели на 20 посадочных мест
ул. Советская, 11 Корпус института естественного и профессионального образования, ауд. №115	Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа	Дальномер лазерный (рулетка) LeikaDicto - 1, навигатор Garmin Rino - 2, навигатор Garmin Rino – 2, нивелир оптический – 1, нивелир оптический NIKON – 1, нивелирная рейка, 3 м – 2, рейка телескопическая нивелирная – 2, теодолит 2Т5К -1, теодолит 4Т30П - 1, теодолит ТНЕО 010 - 1, теодолит оптический – 1, теодолит электронный - 1, штатив алюминиевый – 5, комплект мебели на 15 посадочных мест
ул. Советская, 11 Корпус института естественного и профессионального образования, ауд. №116	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	комплект мебели на 40 посадочных мест, демонстрационный материал для проведения лабораторных работ по биологии
ул. Советская, 11 Корпус института естественного и профессионального образования, ауд. №203	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Компьютеры - 2, копировальный аппарат-1, принтер-2, сканер -1, микроскопы, бюксы, набор сит для определения гранулометрического состава почв, комплект мебели на 5 посадочных места



ул. Советская, 11 Корпус института естественнонаучного и профессионального образования, лингафонный кабинет, ауд. № 204	Аудитория для проведения занятий семинарского типа	Компьютеры - 6, комплект мебели на 14 посадочных мест
ул. Советская, 11 Корпус института естественнонаучного и профессионального образования, лингафонный кабинет, ауд. № 208	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, аудитория для проведения текущей и промежуточной аттестации, кабинет для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Компьютеры - 2, сканер -1, комплект мебели на 6 посадочных мест
ул. Советская, 11 Корпус института естественнонаучного и профессионального образования, лингафонный кабинет, компьютерный класс, ауд. № 211	Помещение для самостоятельной работы, аудитория для проведения занятий семинарского типа	Компьютеры - 6, комплект мебели на 12 посадочных мест
ул. Советская, 11 Корпус института естественнонаучного и профессионального образования, почвенная лаборатория ауд. № 212а	Помещение для самостоятельной работы	1000 гербарных образцов флоры и растительности Алтайского края.
ул. Советская, 11 Корпус института естественнонаучного и профессионального образования, Геологический музей, ауд.212	Аудитория для проведения занятий семинарского типа	коллекция минералов, оборудование по географии, комплект мебели на 24 посадочных мест
ул. Советская, 11 Корпус института естественнонаучного и профессионального образования, ауд. № 214	Аудитория для проведения занятий лекционного типа	Интерактивная панель-1, мультимедиапроектор-1, компьютеры -5, телевизор-1, комплект мебели на 56 посадочных мест
ул. Советская, 11 Корпус института естественнонаучного и	Аудитория для проведения занятий	Тематический табличный и картографический материал, плакаты по ботанике и почвоведению, комплект мебели на 40

профессионального образования, ауд. № 215	лекционного типа	посадочных мест
ул. Советская, Корпус института естественного и профессионального образования, спортзал	Аудитория для проведения практических занятий	Большой игровой зал: гимнастическая скамья -4, маты -6, мяч баскетбольный -20, мяч волейбольный -20, настольный теннис -2; Малый игровой зал: тренажер-велосипед -1, тренажер беговая дорожка -1, универсальный тренажер -1, гимнастический коврик -10, гантеля -6, гиря -6, шведская лестница, компьютер для учебно-тренировочных занятий спец.групп -1, обруч гимнастический -10, скакалка гимнастическая -15 лыжная база: лыжи -100 пар, ботинки лыжные -100 пар
ул. Советская, 9 Корпус института естественного и профессионального образования, лаборатория физики, ауд. № 106	Аудитория для проведения занятий семинарского типа	Лабораторная установка с неподвижным блоком -1, электронный секундомер -1, рейка на штативе в 1 метр с электромагнитом и отвесом -1, источник постоянного тока -1, выпрямитель ВПУ-24 -1, измерительная рейка с математическим маятником -1, электронные весы -1, термометр -1, барометр -1, стеклянный балон с клапаном -1, манометр -1, насос ручной -1, стеклянный цилиндрический сосуд с глицерином -2, ареометр -1, микроскоп с окулярной сеткой -1, комплект мебели
ул. Короленко, 55 главный корпус, кабинет валеологии, ауд. № 411	Аудитория для проведения занятий семинарского типа	Стенды и плакаты по безопасности жизнедеятельности, приборы радиационной разведки и контроля, фантомы, средства индивидуальной защиты, СДСК, огнетушители различных марок, ОВЗК, телевизор, видеоманитофон, наборы для оказания первой медицинской помощи (вата, бинт, шприц, жгут, дезинфицирующие средства), комплект мебели

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1. Для преподавателей**

Курс «Молекулярной биологии» раскрывает механизм хранения и передачи наследственной информации, декодирования и репликации. Это интегральная дисциплина связывает и лежит в основе фундаментальных разделов биологии – гистологии, биологии развития, генетики, биохимии, эволюционного учения.

Изучение курса молекулярной биологии начинается с ознакомления со структурой молекулы ДНК. Дальнейшее изучение курса молекулярной биологии предусматривает механизм копирования (транскрипции) – репликации молекулы ДНК. Основные принципы конформации. В разделе «Пространственно-конформационная структура ДНК и РНК»

рассматриваются: первичная структура ДНК, ее уникальные и повторяющиеся последовательности, механизмы расшифровки генетического кода и химического синтеза гена. А также отличия структуры геномов про- и эукариот, ДНК-содержащие вирусы и фаги (бактериофаг T<sub>4</sub>, фаги сигма X174 и M13, вирус SV-40, аденовирусы, вирус оспы).

В разделе «Репарация и ее виды» рассматриваются виды повреждений ДНК и факторы окружающей среды, их вызывающие, механизмы коррекции ошибок репликации и их биологическое значение ДНК, репарация ДНК и ее виды: прямая, эксцизионная репарация, SOS – система. Ферменты репарации.

В разделе «Типы РНК» изучаются первичная структура РНК, определение нуклеотидной последовательности РНК химическими и биохимическими методами, современные представления о структуре тРНК, рРНК, мРНК, транскрипция: инициация, элонгация и терминация, опероны бактерий, механизмы их репрессии и депрессии, особенности транскрипции у эукариот, разнообразие белков-регуляторов транскрипции у эукариот и их значение для функционирования промоторов, терминаторов, энхансеров и других контролирующих элементов эукариотических геномов. Завершается курс молекулярной биологии изучением гибели клеток – апоптоза.

**Цель всего курса** – формирование диалектического мировоззрения студентов как основы для дальнейшего изучения наук биологического цикла – органической химии, биологической химии, а так же для более глубокого понимания биологических дисциплин.

**Основные задачи курса:**

- ознакомить студентов с современным состоянием биологической науки;
- дать современное научное представление о структуре ДНК и РНК как одном из видов движущейся материи, о путях, механизмах и способах хранения и передачи генетической информации по поколениям клеток;
- изучить основные молекулярные составляющие, являющиеся дискретной основой многообразной и сложной картины наследственных явлений, происходящих в живых биологических системах.

**Структура** курса молекулярной биологии предусматривает лекции, семинарские и лабораторные занятия.

**Лекционные занятия** проводятся в основном в традиционной форме с применением наглядно-иллюстративного метода (мультимедиа). Такие темы курса как «Пространственно-конформационная структура ДНК и РНК» «Репликация», «Типы РНК» проводятся в форме проблемных лекций и лекций пресс-конференций с опорой на самостоятельную работу студентов.

**Проблемно-поисковая лекция** – это рассмотрение в поисковом плане одной или нескольких научных проблем на основе анализирующих рассуждений, описания истории открытий, анализа различных точек зрения. Создание проблемы на лекционном занятии заключается в подборе и столкновении противоречивых теоретических положений и фактов. Анализ поставленной проблемы мобилизует знания и умения студентов.

**Структура лекции проблемного содержания:**

1. Создание проблемной ситуации (несколько гипотез и противоречивых фактов).
2. Конкретизация проблем, выдвижение гипотез по их решению.
3. Подбор аргументов, фактов для подтверждения состоятельности гипотез.
4. Формулировка выводов.
5. Вопросы (возможно письменные задания) для осуществления обратной связи, помогающие корректировать процесс усвоения материала студентами.

**Лекция пресс-конференция** может проводиться в любом месте изучения дисциплины и выполнять различные функции. В начале изучения материала, как возможность выявить круг интересов студентов их потребности и отношение к предмету. В середине – привлечение внимания к основным моментам, уточнение представлений о степени усвоения материала, систематизация знаний. Основная цель такой лекции в конце изучения материала – подведение итогов, определение перспектив развития усвоенного материала в дальнейшем.

**Структура лекции пресс-конференции:**

1. Название темы лекции, основных понятий.
2. Формулировка студентами вопросов преподавателю по данной теме.
3. Распределение преподавателем вопросов по смысловым блокам.

4. Ответы преподавателя на вопросы (изложение материала строится не как ответы на каждый вопрос, а в виде рассказа по каждому блоку вопросов).
5. Подведение итогов лекции (преподаватель дает итоговую оценку вопросов студентов как отражение их интересов и уровня знаний).

На первых лекционных занятиях необходимо познакомить студентов с перечнем основной литературы по данному курсу, ознакомить их с основными целями и задачами курса, а также его разделами. Кроме того, необходимо ознакомить студентов с темами самостоятельной работы и формами ее выполнения.

Особое внимание при контроле знаний преподавателю следует уделить проверке усвоения структуры ДНК, уровней компактизации, механизмов репликации и репарации. Кроме того, необходимо обратить внимание на способность студентов раскрывать связи между состоянием клетки и ее генетического материала, зависимости от факторов среды, как внутренней, так и внешней. Общая химия как учебный предмет дает большие возможности для реализации учебных задач через следующие подходы: семинары, лабораторная работа и самостоятельная работа. Предлагаемые варианты проверки знаний и умений учитывают оценку не только теоретических знаний, но и практических умений и навыков.

**Лабораторные занятия** проводятся в традиционной форме в кабинете биологии.

Каждому студенту выдаются методические пособия, в которых представлена тематика и содержание лабораторных занятий, подобранных в соответствии с основными разделами учебной программы по общей химии. Предлагается несколько форм проведения занятий: групповая и фронтальная. Групповая работа – студенты делятся на группы по 4-6 человек, каждая группа имеет общее задание. При выполнении заданий, студенты могут ими меняться или выполнять их всей группой. Фронтальная работа – предполагает выполнение одинаковых занятий для всех студентов. Во всех работах имеются вопросы для самоконтроля, список литературы к каждому занятию.

Перед каждым занятием студент должен изучить теоретические основы данной темы, используя основную и дополнительную литературу. На это студентов ориентирует перечень основных теоретических вопросов и вопросы домашнего задания.

Для проверки знаний студентов можно использовать **тестирование**.

Правильно составленный тест представляет собой совокупность сбалансированных между собой заданий. Количество заданий в тесте по различным разделам должно быть таким, чтобы в полной мере отражать их основное содержание. Использование тестовых заданий разной сложности обеспечивает равносложность различных вариантов тестов и измерение качества усвоения материала в широком диапазоне.

Для каждого типа заданий в тесте должно быть указано примерное количество баллов оценки, которые покажут степень усвоения студентом материала данного раздела. Сумма всех баллов может быть использована для выведения окончательной оценки за тест. Тестируемый студент должен знать, что число верно выполненных им заданий неоднозначно определяет его итоговый балл. Степень сложности верно или неверно выполненных заданий могут повлиять на оценку результатов тестирования.

## **10.2. Требования для студентов по выполнению заданий**

Перед каждым занятием студент должен изучить теоретические основы данной темы, используя конспекты лекций, основную и дополнительную литературу. На это ориентирует перечень основных теоретических вопросов и вопросы домашнего задания в методических руководствах.

При выполнении практических заданий студенты работают с объектами, указанными в разделе «Материалы и оборудование». Задания выполняются по форме, указанной в методическом пособии.

В начале работы необходимо:

- внимательно прочитать название работы, ее цель и условия выполнения;
- проверить наличие оборудования и материалов для работы;

- ознакомиться с основными этапами проведения работы – подумайте, понятны ли вам приемы осуществления тех или иных этапов работы. В случае, когда работа проводится группой, четко распределите обязанности каждого участника.

- в ходе работы все записи, ответы на вопросы, заполнение таблиц выполняются в рабочей тетради;

- сформулируйте выводы и рекомендации на основе результатов проделанной работы.

В конце занятия студент должен проверить свои знания, используя вопросы и задания для самоконтроля.

**Рекомендации по выполнению домашних заданий:** к домашним заданиям относятся задания для самоконтроля (альбом), структурные построения организации молекул, процессингов. Выполнение домашних заданий предусматривает работу с дополнительной литературой.

Конспекты к семинарским занятиям, лабораторные работы подробно записываются в альбом. Выводы должны быть написаны кратко и четко.

**Задание считается выполненным, если студент:**

а) осмыслил теоретический материал к данной работе на уровне свободного воспроизведения;

б) сделал правильные выводы и ответил на все поставленные вопросы.

Альбом является итоговым документом практических занятий. В конце занятия необходимо сдать работу преподавателю на проверку (на зачет по теме).

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств разработан для проведения промежуточной аттестации обучающихся по Цитологии входит в состав основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), Профиль подготовки: Биология и Химия (квалификация «бакалавр»), реализуемой при подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Алтайском государственном гуманитарно-педагогическом университете имени В.М. Шукшина». Фонд оценочных средств предназначен для проверки сформированности компетенций, заявленных в программе научно-исследовательской работы в соответствии с учебным планом 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), Профиль подготовки: Биология и Химия.

### Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Компетенции, этапы	Показатели	Оценочные средства
ПК-1 1 этап	Знать: - основы биологических понятий, биологических законов и явлений (3.1); - сущность и особенности основных биологических понятий, биологических законов и явлений, границы их действия (3.2); - тенденции развития основных биологических понятий, биологических законов и явлений, границы их действия и применение в профессиональной сфере (3.3).	Тест Контрольная работа Практико-ориентированные задания

	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать виды деятельности для практического использования биологических понятий, биологических законов и явлений (У.1);</li> <li>- создавать условия в образовательной среде для понимания путей применения биологических понятий, биологических законов и явлений в педагогической деятельности (У.2);</li> <li>- использовать разнообразные методы биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на эффективность образовательного процесса (У.3).</li> </ul>	
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками планирования видов деятельности для практического использования биологических понятий, биологических законов и явлений (В.1);</li> <li>- способностью создавать условия в образовательной среде для поиска путей рационализации педагогической деятельности при обучении биологии (В.2);</li> <li>- методами биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на успешное освоение биологических понятий, биологических законов и явлений (В.3).</li> </ul>	
ПК-2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- химические основы биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека (З.1);</li> <li>- структуру физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека (З.2);</li> <li>- сущность и особенности основных биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека (З.3).</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать приоритетные объекты исследования физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека и анализировать их показатели (У.1);</li> <li>- пользоваться статистическими материалами при объяснении химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека (У.2);</li> <li>- применять разнообразные методы изучения химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека и объяснять их сущность (У.3).</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками системного анализа химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека (В.1);</li> <li>- практическими приемами объяснения химических основ физиологических механизмов работы различных систем и</li> </ul>	<p>Тест</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>

	<p>органов растений, животных и человека (В.2);  - методами познания химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека (В.3).</p>	
--	--	--

**Компетенции ПК-1, ПК-2 с указанием этапа формирования в процессе освоения образовательной программы**

Компетенция *ПК-1* (владеет основными биологическими понятиями, знаниями биологических законов и явлений) формируется на первом этапе формирования компетенций.

Компетенция *ПК-1* продолжит формироваться на следующих курсах в процессе прохождения итоговой государственной аттестации (выполнение и защита выпускной квалификационной работы).

Компетенция *ПК-2* (способен объяснять химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека) формируется на первом этапе формирования компетенций.

Компетенция *ПК-2* продолжит формироваться на следующих курсах и в процессе прохождения итоговой государственной аттестации (выполнение и защита выпускной квалификационной работы).

Типовые контрольные задание для оценки сформированности данных компетенций направлены на демонстрацию бакалавров готовности участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий).

**Тестирование**

**(типичное контрольное задание на этапе формирования компетенций ПКд-1)**

***Общие сведения об оценочном средстве***

Система тестирования – универсальный инструмент определения уровня обученности студентов на всех этапах образовательного процесса, в том числе для оценки уровня остаточных знаний.

Тест обладает способностью сравнивать индивидуальный уровень знания каждого студента с некими эталонами, уровень знания отражается в тестовом балле испытуемого. Выполнять задания можно в любой последовательности. Тестовые задания оцениваются в баллах. По завершении тестирования баллы суммируются. Тесты могут быть следующего вида:

*1. Тестовое задание закрытой формы.*

Если к заданиям даются готовые ответы на выбор (обычно один правильный и остальные неправильные), то такие задания называются заданиями с выбором одного правильного ответа или с единичным выбором. Помимо этого, бывают задания с выбором нескольких правильных ответов или с множественным выбором. Вариантов выбора (дистракторов) должно быть не менее 4 и не более 7.

*2. Тестовое задание открытой формы.*

В заданиях открытой формы готовые ответы с выбором не даются. Требуется сформулированное самим тестируемым заключение. Задания открытой формы имеют вид неполного утверждения, в котором отсутствует один или несколько ключевых элементов. В качестве ключевых элементов могут быть: число, буква, слово или словосочетание. При формулировке задания на месте ключевого элемента, ставится прочерк или многоточие. Утверждение превращается в истинное высказывание, если ответ правильный и в ложное высказывание, если ответ неправильный.

*4. Тестовые задания на установление правильной последовательности.*

Такое задание состоит из однородных элементов некоторой группы и четкой формулировки критерия упорядочения этих элементов.

Задание начинается со слова: «Последовательность...»

#### 4. Тестовые задания на установление соответствия.

Такое задание состоит из двух групп элементов и четкой формулировки критерия выбора соответствия между ними.

Соответствие устанавливается по принципу 1:1 (одному элементу первой группы соответствует только один элемент второй группы) или 1:N (одному элементу первой группы соответствуют N элементов второй группы). Внутри каждой группы элементы должны быть однородными.

Количество элементов второй группы может превышать количество элементов первой группы. Задание начинается со слова: «Соответствие...». Номера и буквы используются как идентификаторы (метки) элементов.

## ТЕСТЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ (по модулям)

### Модуль 1: ДНК и РНК. Функционально-конформационная организация нуклеиновых кислот

1. Между Тимином (Т) и Аденином (А) водородная связь а) двойная, б) тройная, в) одинарная.
2. С помощью какого фермента копируется генетическая информация с ДНК на и-РНК у эукариот а) РНК-полимераза, б) ДНК-полимераза, в) праймаза.
3. С помощью какого фермента копируется генетическая информация с ДНК на ДНК у эукариот а) РНК-полимераза, б) ДНК-полимераза, в) праймаза.
4. В каком положении начинается синтез лидирующей цепи ДНК а) 3'-5' б) 5'-3'.
5. В каком положении начинается синтез запаздывающей цепи ДНК а) 3'-5' б) 5'-3'.
6. Единицей репликации называют а) репликоном, б) цистроном, в) мутоном.
7. Чем ДНК отличается от РНК а) двойная цепь, в нуклеотид входят А,Г,Ц,Т, б) одиночная нить, в нуклеотид входят А,Т,Ц,Г, в) двойная спираль, в нуклеотид входят У,Ц,Г,А.
8. Какие компоненты входят в состав **нуклеотида** ДНК а) азотистое основание, остаток фосфорной кислоты, пентоза, б) пентоза и остаток фосфорной кислоты, в) пентоза и азотистое основание.
9. Какие азотистые основания входят в состав ДНК: а) А, Г, Ц, Т. б) А, Г, Ц, У.
10. Какая из форм спиралей ДНК является левозакрученной встречается а) В-форма, б) А- форма, в) Z-форма.
11. Ген – это участок а) ДНК, б) РНК, в) АТФ.
12. Какие нуклеотидные последовательности не вырезаются при транскрипции: а) экзоны, б) интроны, в) реконы.
13. Какая закономерность получила название правило Чаргаффа: Число пуриновых оснований в ДНК соотносится к числу пиримидиновых оснований как а) 1:1, б) 1:2, в) 1:3, г) 1: 4.
14. К производным пурина относят следующие азотистые основания а) Г,Ц б) А,Г, в) ТЦ.
15. К производным пиримидина относят следующие азотистые основания а) Г,Ц б) А,Г, в) Т, Ц.
16. Сколько и какие типы РНК существуют а) т-РНК, р-РНК, и-РНК б) т-РНК, р-РНК, м-РНК в) т-РНК, р-РНК, и-РНК, гя-РНК.



17. Какой вид РНК является предшественником зрелой и-РНК а) м-РНК б) гя-РНК в) мя-РНК.
18. В какой хромосоме локализованы гены, детерминирующие пол человека а) аутосомах, б) Х-хромосоме в) Y-хромосоме.
19. Какие единицы выделял в ДНК С.Бензер (Benzer) а) цистрон, экзон, кодон, б) рекон, мутон, цистрон, в) экзон, интрон, ген.
20. Кто предложил модель «двойной спирали» и репликации ДНК а) Дж.Уотсон и Ф. Крик, б) Р. Франклин, в) М.Мезельсон и Ф Сталь.

## Модуль 2: Репликация ДНК

1. Репликация – это механизм .. а) удвоения хромосом, б) удвоения ДНК, в) исправления ошибок ДНК.
2. Какие нуклеотидные последовательности вырезаются при транскрипции: а) экзоны, б) интроны, в) реконы.
3. Какой фермент участвует в аутрепликации ДНК – а) ДНК-полимераза, б) РНК-полимераза, в) геликаза.
4. Как называется процесс переноса генетической информации с ДНК на РНК. а) транскрипцией, б) трансляцией, в) биосинтезом.
5. Сшивание экзонных участков на ДНК называется а) сплайсинг, б) репликация, в) репарация.
6. Какие из нуклеотидных последовательностей ДНК кодируют белок а) экзоны, б) интроны.
7. Как называется группа структурных генов у прокариот а) опероном, б) цистроном, в) промотором.
8. Какой белок «выключает» ген из транскрипции а) репрессор, б) супрессор, в) индуктор.
9. Какой белок «включает» ген в транскрипцию а) репрессор, б) супрессор.

### Уровни сформированности компетенций в рамках дисциплины:

Показатели	Уровень
Количество правильных ответов в тесте 87-100%	Повышенный уровень
Количество правильных ответов в тесте 75-86%	Базовый уровень
Количество правильных ответов в тесте 60-74%	Пороговый уровень

### Контрольная работа по молекулярной биологии

1. Схематично изобразите строение нуклеотида молекулы ДНК, кратко описав особенности строения и функции.
2. Оформите в виде таблицы отличия ДНК от РНК:

Признаки	ДНК	РНК
Сахар		
Азотистые основания		
Количество цепей		
Форма молекулы		

3. Охарактеризовать все типы РНК.
4. Приведите примеры форм неядерной ДНК.
5. Опишите подробно репликацию ДНК Оказаки.
6. Трансляция, или биосинтез белка. Строение рибосом.

7. Уровни компактизации наследственного материала эукариот.
8. Апоптоз, его биологическое значение.
9. Цитологические основы размножения. Митоз и его значение.
10. Мейоз. Биологическое значение.

Типовое контрольное задание оценивается по **100**-балльной шкале, которая переводится в пяти

балльную шкалу в соответствии с действующим на текущий момент Положением о рейтинговой

системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации бакалавров:

- оценка «5» выставляется в случае, если бакалавр выполнил качественно 87–100 % типового задания;
- оценка «4» выставляется в случае, если бакалавр выполнил качественно 75–86 % типового задания;
- оценка «3» выставляется в случае, если бакалавр выполнил качественно 60–74 % типового задания;
- оценка «2» выставляется в случае, если бакалавр выполнил менее 60 % типового задания.

### Тест

**Выберите только один ответ по вопросу:**

1. Что называют геномом: а) совокупность наследственного материала, заключенного в гаплоидном наборе, б) в диплоидном наборе, в) тройном наборе хромосом?
2. Хромосома – это а) компактная ДНК, б) ДНК и гистоны, в) ДНК, гистоны и негистоны.
3. Сколько фаз в собственно митозе: а) 4, б) 3, в) 5.
4. В результате митоза образуется а) две дочерние клетки с диплоидным набором хромосом, б) 2 клетки с гаплоидным набором, в) 4 клетки с гаплоидным набором.
5. Когда происходит расхождение бивалентов в мейозе: а) в анафазе I мейоза, б) в профазе I мейоза, в) метафазе II мейоза.
6. Генные мутации – это изменения а) числа хромосом, б) последовательности нуклеотидов в ДНК, в) участков хромосом.
7. Какая закономерность получила название правила Чаргаффа: Число пуриновых оснований в ДНК соотносится к числу пиримидиновых оснований как
  - а) 1:1,
  - б) 1:2,
  - в) 1:3,
  - г) 1: 4.
8. Какие нуклеотидные последовательности вырезаются при транскрипции:
  - а) экзоны,
  - б) интроны,
  - в) реконы,
9. В какую стадию профазы I происходит кроссинговер:
  - а) лептотена,
  - б) зиготена,
  - в) пахитена,
10. Какие существуют механизмы в клетке, защищающие от возможных ошибок:
  - а) трансляция;
  - б) репарация;
  - в) транскрипция.

11. Пестролистность растения *Erilobium* передается через
- ДНК ядра,
  - ДНК митохондрий,
  - ДНК пластид,
  - рибосомы.
12. Какие существуют механизмы в клетке, передающие информацию белкам:
- трансляция;
  - репарация;
  - транскрипция.
13. Мейоз состоит из а) двух клеточных делений, б) одного деления.
14. Половые клетки образуются в результате деления а) митоза, б) мейоза, в) партеногенеза.
15. В какую стадию профазы I происходит кроссинговер а) лптотене, б) зиготене, в) диплотене, г) пахитене.
16. Репликация – это механизм .. а) удвоения хромосом, б) удвоения ДНК, в) исправления ошибок ДНК.
17. Аберрации – это а) перестройки хромосом, б) разрывы ДНК, в) удвоение числа хромосом.
18. Какой фермент участвует в ауторепликации ДНК – а) ДНК-полимераза, б) РНК-полимераза, геликаза.
19. Сколько альтернативных признаков учитывается при моногибридном скрещивании: а) один, б) два, в) три, г) четыре и более?
20. Какая РНК доставляет аминокислоту в рибосому – а) тРНК, б) рРНК, в) мРНК.

- Единицей репликации называют а) репликон, б) цистрон, в) мутон.
- Чем в строении молекула ДНК отличается от РНК а) двойная цепь, в нуклеотид входят А,Г,Ц,Т, б) одиночная нить, в нуклеотид входят А,Т,Ц,Г, в) двойная спираль, в нуклеотид входят У,Ц,Г,А.
- Какие компоненты входят в состав **нуклеотида** ДНК а) азотистое основание, остаток фосфорной кислоты, пентоза, б) пентоза и остаток фосфорной кислоты, в) пентоза и азотистое основание.
- Ген – это участок а) ДНК, б) РНК, в) АТФ.
- Какие нуклеотидные последовательности не вырезаются при транскрипции: а) экзоны, б) интроны, в) реконы.
- Какая закономерность получила название правила Чаргаффа: Число пуриновых оснований в ДНК соотносится к числу пиримидиновых оснований как а) 1:1, б) 1:2, в) 1:3, г) 1:4.
- К производным пурина относят следующие азотистые основания а) Г,Ц б) А,Г, в) ТЦ.
- К производным пиримидина относят следующие азотистые основания а) Г,Ц б) А,Г, в) Т, Ц.
- Сколько и какие типы РНК существуют а) т-РНК, р-РНК, и-РНК б) т-РНК, р-РНК, м-РНК в) т-РНК, р-РНК, и-РНК, гя-РНК.
- Какой вид РНК является предшественником зрелой и-РНК а) м-РНК б) гя-РНК в) мя-РНК.

- В результате митоза образуется а) две дочерние клетки с диплоидным набором хромосом, б) 2 клетки с гаплоидным набором, в) 4 клетки с гаплоидным набором.
- Когда происходит расхождение бивалентов в мейозе: а) а анафазе I мейоза, б) в профазе I мейоза, в) метафазе II мейоза.
- Какие нуклеотидные последовательности вырезаются при транскрипции: а) экзоны, б) интроны, в) реконы,
- В какую стадию профазы I происходит кроссинговер: а) лептотена, б) зиготена, в) пахитена,
- Какие существуют механизмы в клетке, передающие информацию белкам:

- а) трансляция; б) репарация; в) транскрипция.
6. Мейоз состоит из а) двух клеточных делений, б) одного деления, в) трех делений.
  7. Половые клетки образуются в результате деления а) митоза, б) мейоза, в) партеногенеза.
  8. В какую стадию профазы I происходит кроссинговер а) в лептотене, б) в зиготене, в) в диплотене, г) в пахитене.
  9. Репликация – это механизм .. а) удвоения хромосом, б) удвоения ДНК, в) исправления ошибок ДНК.
  10. Какой фермент участвует в аутрепликации ДНК – а) ДНК-полимераза, б) РНК-полимераза, геликаза.

1. Между Тиминном (Т) и Аденином (А) водородная связь а) двойная, б) тройная, в) одинарная.
  2. С помощью какого фермента копируется генетическая информация с ДНК на и-РНК у эукариот а) РНК-полимераза, б) ДНК-полимераза, в) праймаза.
  3. Какие азотистые основания входят в состав ДНК: а) А, Г, Ц., Т. б) А, Г, Ц, У.
  4. Какая из форм спиралей ДНК является левозакрученной встречается а) В-форма, б) А- форма, в) Z-форма.
  5. Какая закономерность в химическом строении молекулы ДНК получила название правило Чаргаффа: Число пуриновых оснований в ДНК соотносится к числу пиримидиновых оснований как а) 1:1, б) 1:2 в) 1:3, г) 1: 4.
  6. Какие нуклеотидные последовательности в молекуле гя-РНК вырезаются при транскрипции: а) экзоны, б) интроны, в) реконы.
  7. В какую стадию профазы I происходит кроссинговер: а) лептотена, б) зиготена, в) пахитена,
  8. Какие существуют химические механизмы в клетке, защищающие от возможных ошибок синтез ДНК: а) трансляция; б) репарация; в) транскрипция.
  9. С помощью какого фермента копируется генетическая информация с ДНК на ДНК у эукариот а) РНК-полимераза, б) ДНК-полимераза, в) праймаза.
  10. Какие химические соединения (компоненты) входят в состав **нуклеотида** молекулы ДНК а) азотистое основание, остаток фосфорной кислоты, пентоза, б) пентоза и остаток фосфорной кислоты, в) пентоза и азотистое основание.
- Оформите в виде таблицы отличия нуклеиновых молекул ДНК от РНК, присущих всем организмам на планете Земля:

Признаки	ДНК	РНК
Сахар		
Азотистые основания		
Количество цепей		
Форма молекулы		

1. Аберрации – это а) перестройки хромосом, б) разрывы ДНК, в) удвоение числа хромосом.
2. Какой фермент участвует в аутрепликации ДНК – а) ДНК-полимераза, б) РНК-полимераза, геликаза.
3. Сколько альтернативных признаков учитывается при моногибридном скрещивании: а) один, б) два, в) три, г) четыре и более?
4. Какая РНК доставляет аминокислоту в рибосому – а) тРНК, б) рРНК, в) мРНК.

1. Из приведенных ниже особенностей изменчивости укажите черты, характерные для модификаций: а) изменения не передаются следующему поколению и могут исчезать после прекращения действия вызвавшего их фактора; б) изменения возникают внезапно, скачкообразно, не направленно, в) возникшие изменения передаются из поколения в поколение.
2. Удвоение участка хромосомы – это мутация а) генная, б) геномная, в) хромосомная, г) аутосомная
3. Удвоение участка хромосомы – это хромосомная aberrация: а) делеция, б) инверсия, в) дупликация, г) транслокация.
4. Какие нуклеотидные последовательности вырезаются при транскрипции: а) экзоны, б) интроны, в) реконы, г) мутоны.
5. Повышение продуктивности скота за счет улучшения кормления есть изменчивость: а) мутационная, б) модификационная, в) комбинативная, г) геномная.
6. Болезнь Дауна – это хромосомная болезнь, связанная с аномалией аутосом: а) моносомия 13, б) трисомия 21, в) моносомия 18, г) трисомия 18.
7. Источники комбинативной изменчивости: а) независимое расхождение гомологичных хромосом в профазе I мейоза, б) кратное увеличение числа хромосом, в) изменение последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК. г) хромосомные перестройки.
8. Источники генной изменчивости:
  - а) независимое расхождение гомологичных хромосом в профазе I мейоза,
  - б) кратное увеличение числа хромосом,
  - в) изменение последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК.
  - г) хромосомные перестройки.
9. Источники геномной изменчивости:
  - а) независимое расхождение гомологичных хромосом в профазе I мейоза,
  - б) кратное увеличение числа хромосом,
  - в) изменение последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК.
  - г) хромосомные перестройки.
10. Источники хромосомной изменчивости:
  - а) независимое расхождение гомологичных хромосом в профазе I мейоза,
  - б) кратное увеличение числа хромосом,
  - в) изменение последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК.
  - г) хромосомные перестройки.

**Создание проекта на тему:** «Разработка системы мониторинга мутагенности среды обитания живых организмов на территории города Бийска»

**Цель проекта:** решение одной из глобальных проблем– возникновение мутаций под воздействием антропогенного прессинга.

**Задачи проекта:**

- 1) Инвентаризация фактов возникновения морфозов у растений, насекомых в Бийске.
- 2) Разработка системы эффективного мониторинга мутагенности среды.

**Состав работ:**

1. Создание программы работы.
2. Анализ существующих данных о современном уровне загрязняющих веществ в Бийске.
  - 2.1. Анализ существующих данных о биоразнообразии растительных сообществ.
  - 2.2. Анализ данных о морфозах, флуктуирующей асимметрии у животных.
  - 2.3. Анализ данных о редких и исчезающих видах, а также о редких и уязвимых природных комплексах.
3. Разработка методики оценки состояния окружающей среды Бийска.

**Защита проекта.**

Типовое контрольное задание оценивается по **100-балльной** шкале, которая переводится в пяти балльную шкалу в соответствии с действующим на текущий момент Положением о рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации бакалавров:

- оценка «5» выставляется в случае, если бакалавр выполнил качественно 87–100 % типового задания;
- оценка «4» выставляется в случае, если бакалавр выполнил качественно 75–86 % типового задания;
- оценка «3» выставляется в случае, если бакалавр выполнил качественно 60–74 % типового задания;
- оценка «2» выставляется в случае, если бакалавр выполнил менее 60 % типового задания.

### **Зачет**

**(типичное контрольное задание на этапе формирования ПК – 1,ПК-2)**

#### ***Общие сведения об оценочном средстве***

Форма периодической отчетности студента, определяемая учебным планом и/или учебным графиком. Зачеты служат формой проверки качества усвоения учебного материала практических и семинарских занятий.

### **Вопросы к зачёту**

7. Методы молекулярной биологии.
8. История становления молекулярной биологии в России.
9. Роль отечественных ученых в развитии молекулярной биологии.
10. Место молекулярной биологии среди других биологических наук.
11. Современные представления о структуре гена – гипотезы Бензера, оперона.
12. ДНК. ДНК. Первичная структура ДНК – дуплекс.
13. Вторичная структура ДНК и ее формы: В-А и Z- формы
14. Структура РНК. Функционально-конформационная организация нуклеиновых кислот.
15. Содержание жизненного цикла клетки.
16. Изменения клетки в мейотическом делении.
17. Содержание изменений во все фазы мейоза.
18. Оплодотворение цветковых растений.
19. Чередование диплофазы и гаплофазы.
20. Роль негенетических факторов в регуляции генной активности.
21. Виды повреждений ДНК и факторы окружающей среды, их вызывающие.
22. Механизмы коррекции ошибок репликации и их биологическое значение ДНК.
23. Репарация ДНК и ее виды: прямая, эксцизионная репарация, SOS – система.
24. Ферменты репарации.
25. Репликация ДНК. Основные принципы репликации.
26. Особенности репликации у про- и эукариот.
27. Однонаправленная и двунаправленная репликация. Репликоны.
28. Молекулярные механизмы гибели клетки (апоптоз).
29. Казнящие каспады и пути активации каспад.
30. Апоптоз у растений, грибов и микроорганизмов.
31. Регуляция активности генов.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания (зачет)**

**Цель процедуры:**

Целью промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины – для многосеместровых дисциплин).

**Субъекты, на которых направлена процедура:**

Процедура оценивания должна охватывать всех без исключения обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не прошел процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

**Период проведения процедуры:**

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля).

**Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:**

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимости применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем, исходя из содержания ФГОС.

**Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:**

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

**Требования к банку оценочных средств:**

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов может включать вопросы открытого и закрытого типа, перечень тем, выносимых на опрос, типовые задания. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий. Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

**Описание проведения процедуры:**

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре преподавателем выдается вопрос. После получения вопроса и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать развернутые ответы на поставленные в задании открытые вопросы и ответить на вопросы закрытого типа в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов.

**Результаты процедуры:**

Результаты проведения процедуры в установленном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и электронные ведомости, и представляются в деканат факультета. По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.

**Уровни сформированности компетенции ПК-1, ПК-2 в рамках дисциплины:**

Критерии	Оценка
Студент продемонстрировал глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложил теоретический материал; правильно сформулировал определения; продемонстрировал умения самостоятельной работы с дополнительной литературой; сделал выводы по излагаемому материалу.	Повышенный уровень
Студент продемонстрировал достаточно полное знание программного материала; продемонстрировал знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно изложил	Базовый уровень

теоретический материал; правильно сформулировал определения; продемонстрировал умения самостоятельной работы с дополнительной литературой; сделал выводы по излагаемому материалу.	
Студент продемонстрировал общее знание изучаемого материала; показал общее владение понятийным аппаратом дисциплины; смог построить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; знает основную рекомендуемую программой учебную литературу.	Пороговый уровень

**Показатели сформированности компетенций ПК-1 (дескрипторы):**

*- знать:*

Код	Результаты обучения	Показатели оценки результатов
3.1	Основы биологических понятий, биологических законов и явлений	<p>Дает определение основ биологических понятий.</p> <p>Называет основные биологические явления.</p> <p>Записывает формулы основных биологических законов.</p> <p>Правильно характеризует основные биологические понятия.</p> <p>Рассказывает об основах биологических явлений.</p> <p>Приводит примеры основных биологических законов.</p>
3.3	Тенденции развития основных биологических понятий, биологических законов и явлений, границы их действия и применение в профессиональной сфере	<p>Определяет тенденции развития основных биологических понятий.</p> <p>Называет биологические явления и законы.</p> <p>Записывает суть биологических законов.</p> <p>Перечисляет границы действия биологических законов и явлений.</p> <p>Правильно характеризует современные тенденции применения биологических законов в профессиональной сфере.</p>

*- уметь:*

Код	Результаты обучения	Показатели оценки результатов
У2	Создавать условия в образовательной среде для понимания путей применения биологических понятий, биологических законов и явлений в педагогической деятельности	<p>Анализирует пути создания условий в образовательной среде для понимания путей применения биологических законов в педагогической деятельности.</p> <p>Дает обоснование выбранным путям использования в образовательной среде биологических понятий.</p> <p>Рассказывает об условиях использования в педагогической деятельности биологических явлений.</p> <p>Приводит примеры основных биологических понятий.</p>
У3	Использовать разнообразные методы биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на эффективность	<p>Сопоставляет и делает выводы по эффективности образовательного процесса при использовании разнообразных методов биологических исследований.</p> <p>Выявляет причины и следствия действия</p>



	образовательного процесса	отдельных факторов на эффективность образовательного процесса. Формулирует устно зависимости отдельных факторов от применяемых методов в образовательном процессе.
--	---------------------------	---

*- владеть*

Код	Результаты обучения	Показатели оценки результатов
B1	Навыками планирования видов деятельности для практического использования биологических понятий, биологических законов и явлений	Демонстрирует навыки планирования видов деятельности для практического использования биологических законов. Выполняет алгоритм деятельности для использования биологических понятий, в учебном процессе. Показывает навыки планирования видов деятельности для практического использования биологических явлений.
B3	Методами биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на успешное освоение биологических понятий, биологических законов и явлений	Демонстрирует методы биологических исследований для освоения биологических законов. Выявляет причины действия отдельных факторов на успешное освоение биологических понятий. Обосновывает следствие действия отдельных факторов на понимание биологических явлений.

### Показатели сформированности компетенций ПК-2 (дескрипторы):

*-знать:*

Код	Результаты обучения	Показатели оценки результатов
3.2	Структуру физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека.	Дает определения понятий структуры физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, применяемых в биологии. Перечисляет области знаний по физиологии животных. Называет физиологические механизмы работы различных систем и органов человека.
3.3	Сущность и особенности основных биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека.	Раскрывает сущность основных биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Рассказывает об основных биологических процессах работы различных систем и органов растений. Называет особенности основных биологических процессов работы различных систем и органов животных. Перечисляет физиологические механизмы работы различных систем и органов человека.

*- уметь:*

Код	Результаты обучения	Показатели оценки результатов
-----	---------------------	-------------------------------

У.2	Пользоваться статистическими материалами при объяснении химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека.	Письменно излагает статистические материалы по химическим основам биологических процессов работы различных систем и органов растений. Пользуется основами статистики биологических процессов работы различных систем и органов животных. Отвечает на дополнительные вопросы по материалам химических основ биологических процессов работы различных систем и органов человека.
У.3	Применять разнообразные методы изучения химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека и объяснять их сущность.	Выбирает необходимые методы изучения химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов растений. Дает обоснование выбранным методам изучения химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов животных. Формулирует выводы по значимости в учебном процессе химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов человека и объяснять их сущность.

- владеть

Код	Результаты обучения	Показатели оценки результатов
В.1	Навыками системного анализа химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека.	Демонстрирует навыки системного анализа химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений. Выполняет алгоритм анализа химических основ биологических процессов работы различных систем и органов животных. Составляет план анализа химических основ биологических процессов работы различных систем и органов человека.
В.3	Методами познания химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека.	Выполняет планирование по освоению методов познания химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений. Демонстрирует методами познания химических основ биологических процессов работы различных систем и органов животных. Формулирует закономерности познания химических основ биологических процессов работы различных систем и органов человека.

