

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный педагогический университет»  
Бийский филиал им. В.М. Шукшина

Кафедра естественно-научных дисциплин



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.0.15 Генетика**

Направление подготовки **04.03.05 Педагогическое образование**  
(с двумя профилями подготовки)

Профили подготовки **Биология и Химия**

Квалификация (степень) выпускника **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Составитель:  
канд. биол. наук, доцент кафедры  
естественно - научных дисциплин

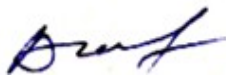
Ушакова Г.Г.

Бийск 2026

РЕКОМЕНДОВАНА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ  
на заседании кафедры естественно-научных дисциплин

Протокол от 13 марта 2026 г. № 7

Заведующий кафедрой ЕНД



В.М. Важов

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель:** формирование систематизированных знаний о закономерностях наследственности и изменчивости на базе современных достижений различных разделов генетики.

**Задачи** дисциплины:

- ~ изучить основные закономерности наследования признаков и принципов наследственности;
- ~ знать материальные основы наследственности;
- ~ уметь с помощью популяционного метода определять закономерности в распространении групп крови у людей;
- ~ уметь решать генетические задачи;
- ~ знать основные методы селекции;
- ~ уметь определять факторы, влияющие на фенотип, оценить эффективность отбора в каждом конкретном случае.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Генетика» (Б1.0.16) относится к предметно- методическому уровню дисциплин ОПОП.

Дисциплина является основой для изучения таких областей знаний, как теория эволюции, социальная экология.

Областью профессиональной деятельности бакалавров, на которую ориентирует дисциплина «Генетика», является образование. 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 «Генетика» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения «Зоологии», «Ботаники», «Анатомии и физиологии человека», «Молекулярной биологии», «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;
- гомеостаз и апоптоз;
- закономерности влияния факторов (элементов) среды на биологические системы.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения 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:**

- закономерности проявления наследственности и изменчивости на разных уровнях организации живого;
- причины изменчивости и ее роль в сохранении биоразнообразия;
- генетическую структуру популяций;
- генетические основы эволюционного процесса;
- закономерности в эволюции кариотипов;
- происхождение и эволюцию генома человека;

**уметь:**

- уметь решать генетические задачи, связанные с закономерностями наследственности, изменчивости и законами генетики популяций;
- проводить сравнительный анализ данных по генетическим основам эволюционного процесса;
- популярно и научно правильно объяснять закономерности наследственности и изменчивости;

**владеть:**

- методами экспериментальной деятельности;
- методами поиска необходимой достоверной информации в библиотеках, в музеях;
- методами подбора материалов из Интернета

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы                                        | Всего часов | Семестры   |         |
|-----------------------------------------------------------|-------------|------------|---------|
|                                                           |             | 10         | 11      |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>                         | 12          | 4          | 8       |
| В том числе:                                              |             |            |         |
| Лекции (Л)                                                | 6           | 2          | 4       |
| Практические занятия (ПЗ)                                 | 6           | 2          | 4       |
| Семинары (С)                                              |             |            |         |
| Лабораторные работы (ЛР)                                  | -           | -          |         |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                     | 96          | 32         | 64      |
| В том числе:                                              |             |            |         |
| Контрольные работы (тесты)                                | 11          | 12         | 14      |
| Реферат                                                   | 10          |            | 10      |
| Решение задач                                             | 10          | 10         | 20      |
| Подготовка к семинарским и практическим занятиям          | 10          | 10         | 20      |
| Консультации                                              |             |            |         |
| Вид промежуточной аттестации: контрольная работа, экзамен |             | контр. раб | экзамен |
| Общая трудоемкость<br>часы<br>зачетные единицы            | 108         | 36         | 72      |
|                                                           | 3           | 1          | 2       |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Цитологические основы наследственности   | Предмет и методы генетики. Генетика – наука о закономерностях наследственности, наследования и изменчивости. История генетики. Уровни компактизации ДНК в хромосоме. Строение хромосом. Кариотип. Политенные хромосомы, хромосомы типа ламповых щеток. Митоз. Амитоз, эндомитоз, к-митоз. Мейоз, его биологическое значение. Спорогенез и гаметогенез у растений. Гаметогенез у животных. Амфимиксис. Апомиксис.                                                                                                                           |
| 2     | Закономерности наследования              | Гибридологический метод как основа генетического анализа. Типы и варианты наследования. Наследование при моногибридном (моногоенном) скрещивании. Правило единообразия гибридов первого поколения. Гены и аллели. Аллелизм. I закон Менделя – закон расщепления или чистоты гамет. Наследование при дигибридном скрещивании. II закон Менделя. Типы неаллельного взаимодействия генов: комплементарность, эпистаз, полимерия, модифицирующее действие генов. Изменение расщепления по фенотипу в зависимости от типа взаимодействия генов. |
| 3     | Хромосомная наследственность             | Сцепленное наследование генов. Группы сцепления. Единица Санти-Моргана (сМ). Наследование признаков, сцепленных с полом. Хромосомное определение пола. Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана. Генетические карты.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4     | Нехромосомная                            | Пластидная и митохондриальная наследственность. Плазмон.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|   |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | наследственность                             | Плазмоген.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 5 | Изменчивость организмов: наследственная      | Классификация изменчивости. Комбинативная и мутационная изменчивость. Роль наследственной изменчивости в эволюции. Мутационная изменчивость (геномная, хромосомная, генная). Генные мутации, прямые и обратные. Мутагенез.                                                                         |
| 6 | Изменчивость организмов: ненаследственная    | Модификационная изменчивость. Норма реакции. Роль модификационной изменчивости в адаптации организмов к среде. Гомологические ряды в наследственной изменчивости организмов (закон Н.И. Вавилова).                                                                                                 |
| 7 | Генетика человека                            | Генетика человека. Методы изучения генетики человека. Генеалогический, цитогенетический, биохимический, близнецовый и популяционный. Генеалогический. Анализ родословных. Кариотип человека. Идиограмма хромосом человека.                                                                         |
| 8 | Генетические основы индивидуального развития | Генетические основы индивидуального развития. Дифференцировка как процесс формирования специфических свойств у клеток в ходе онтогенеза. Дифференциальная активность генов. Пуффы на хромосомах. Пенетрантность генов. Плейотропное действие генов. Онтогенез как результат точного баланса генов. |

## 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины              | Лекц.    | Практ. зан. | Лаб. зан. | Сем. | СРС       | Всего      |
|-------|----------------------------------------------|----------|-------------|-----------|------|-----------|------------|
| 1     | Цитологические основы наследственности       | 2        |             |           |      | 12        | 14         |
| 2     | Закономерности наследования                  |          | 2           |           |      | 12        | 14         |
| 3     | Хромосомная наследственность                 | 2        |             |           |      | 12        | 14         |
| 4     | Нехромосомная наследственность               |          | 2           |           |      | 12        | 14         |
| 5     | Изменчивость: наследственная                 | 2        |             |           |      | 12        | 14         |
| 6     | Изменчивость: ненаследственная               |          |             |           |      | 12        | 12         |
| 7     | Генетика человека                            |          |             |           |      | 12        | 12         |
| 8     | Генетические основы индивидуального развития |          | 2           |           |      | 12        | 14         |
|       | Экзамен                                      |          |             |           |      |           |            |
|       | <b>Всего</b>                                 | <b>6</b> | <b>6</b>    |           |      | <b>96</b> | <b>108</b> |
|       | <b>В том числе интерактивные</b>             | <b>2</b> | <b>4</b>    |           |      |           | <b>6</b>   |

## 7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ (ПРОЕКТОВ) РАБОТ

Курсовые проекты учебным планом не запланированы

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) основная литература

- ~ Бакай А. В. Генетика : учебник для студентов вузов по специальности 310700 "Зоотехния"/ А. В. Бакай, И. И. Кочиш, Г. Г. Скрипниченко ; ред. Е. В. Мухортова. - М.: КолосС, 2007.- 448 с.
- ~ Верещагина, В.А. Основы общей цитологии : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности и направлению "Биология" / В. А. Верещагина. - 2-е изд., перераб. - М. : Академия, 2007. - 176 с.
- ~ 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

- ~ Алтухов Ю. П. Генетические процессы в популяциях : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 510600 "Биология" и специальности 012100 "Генетика"/ Ю. П. Алтухов ; отв. ред. Л. А. Животовский. -3-е изд., перераб. и доп.. -М.: Академкнига, 2003.-431 с.
- ~ Билич, Г.Л. Биология : полный курс : в 3-х т./ Г. Л. Билич, В. А. Крыжановский. -М. : ОНИКС 21 век. -2002. -ISBN 5-329-00375-X Т. 1 : Анатомия. -2002.-863 с.
- ~ 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.
- ~ Генетика: Учебное пособие для вузов / А.А. Жученко, Ю.Л. Гужов, В.А. Пухальский и др./ Под ред. А.А. Жученко. – М.: КолосС, 2004. – 480 с.( этих учебников 3 экз., Бакай – 20 экз.)
- ~ Грин Н. Биология : в 3-х т., Т. 3 / Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор. -М.: Мир, 1993.-375 с..
- ~ Дубинин Н. П. Генетика : вчера, сегодня и завтра / Н. П. Дубинин ; худож. Л. А. Тишков. - М.: Советская Россия, 1981.-224 с.
- ~ Современное естествознание : энциклопедия для преподавателей средних школ, учеников старших классов, студентов и аспирантов вузов : в 10 т. / гл. ред. В. Н.Сойфер.-МАГИСТР-ПРЕСС.-2000 - Т. 2 : Общая биология. -2000.-344 с. (есть раздел генетика)

### 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<br>Корпус института<br>естественнонаучного и<br>профессионального<br>образования,<br>ауд №108                          | Аудитория для<br>проведения занятий<br>лекционного и<br>семинарского<br>типа,<br>аудитория для<br>проведения<br>текущей и<br>промежуточной<br>аттестации | мультимедиа проектор -1, стационарный<br>компьютер – 1, комплект мебели на 24<br>посадочных места                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ул. Советская, 11<br>Корпус института<br>естественнонаучного и<br>профессионального<br>образования,<br>ауд. №110                         | Химическая<br>лаборатория                                                                                                                                | Вытяжной шкаф -2, холодильник -1,<br>сушильный шкаф -1, водяная баня – 1, весы<br>ВТ 1500 -2, весы лабораторные ВЛТЭ-500 -4,<br>дистиллятор -1, муфельная печь -1, набор<br>химической посуды, набор химреактивов,<br>набор таблиц по химии, комплект мебели на<br>20 посадочных мест                                                                                                                                              |
| ул. Советская, 11<br>Корпус института<br>естественнонаучного и<br>профессионального<br>образования,<br>ауд. №115                         | Аудитория для<br>проведения занятий<br>лекционного и<br>семинарского типа                                                                                | Дальномер лазерный (рулетка) LeikaDicto - 1,<br>навигатор Garmin Rino - 2, навигатор Garmin<br>Rino – 2, нивелир оптический – 1, нивелир<br>оптический NIKON – 1, нивелирная рейка, 3 м<br>– 2, рейка телескопическая нивелирная – 2,<br>теодолит 2Т5К -1, теодолит 4Т30П - 1,<br>теодолит THEO 010 - 1, теодолит<br>оптический – 1, теодолит электронный - 1,<br>штатив алюминиевый – 5, комплект мебели на<br>15 посадочных мест |
| ул. Советская, 11<br>Корпус института<br>естественнонаучного и<br>профессионального<br>образования,<br>ауд. №116                         | Аудитория для<br>групповых и<br>индивидуальных<br>консультаций                                                                                           | комплект мебели на 40 посадочных мест,<br>демонстрационный материал для проведения<br>лабораторных работ по биологии                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ул. Советская, 11<br>Корпус института<br>естественнонаучного и<br>профессионального<br>образования,<br>ауд. №203                         | Аудитория для<br>самостоятельной<br>работы<br>обучающихся, для<br>курсового<br>проектирования<br>(выполнения<br>курсовых работ)                          | Компьютеры - 2, копировальный аппарат-1,<br>принтер-2,<br>сканер -1, микроскопы, бюксы, набор сит для<br>определения гранулометрического состава<br>почв, комплект мебели на 5 посадочных места                                                                                                                                                                                                                                    |
| ул. Советская, 11<br>Корпус института<br>естественнонаучного и<br>профессионального<br>образования,<br>лингфонный кабинет,<br>ауд. № 204 | Аудитория для<br>проведения<br>занятий<br>семинарского типа                                                                                              | Компьютеры - 6, комплект мебели на 14<br>посадочных мест                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ул. Советская, 11<br>Корпус института                                                                                                    | Аудитория для<br>групповых и                                                                                                                             | Компьютеры - 2, сканер -1, комплект мебели<br>на 6 посадочных мест                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| естественнонаучного и профессионального образования, лингафонный кабинет, ауд. № 208                                                           | индивидуальных консультаций, аудитория для проведения текущей и промежуточной аттестации, кабинет для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования |                                                                                                                               |
| ул. Советская, 11<br>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<br>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<br>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<br>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<br>Корпус института естественнонаучного и профессионального образования, ауд. № 215                                          | Аудитория для проведения занятий лекционного типа                                                                                                                     | Тематический табличный и картографический материал, плакаты по ботанике и почвоведению, комплект мебели на 40 посадочных мест |
| ул. Советская,<br>Корпус института естественнонаучного и профессионального                                                                     | Аудитория для проведения практических занятий                                                                                                                         | Большой игровой зал: гимнастическая скамья -4, маты -6, мяч баскетбольный -20, мяч волейбольный -20, настольный теннис -2;    |

|                                                                                                                    |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| образования,<br>спортзал                                                                                           |                                                    | Малый игровой зал:<br>тренажер-велосипед -1, тренажер беговая дорожка -1, универсальный тренажер -1, гимнастический коврик -10, гантеля -6, гири -6, шведская лестница, компьютер для учебно-тренировочных занятий спец.групп -1, обруч гимнастический -10, скакалка гимнастическая -15<br>лыжная база:<br>лыжи -100 пар, ботинки лыжные -100 пар                                                                                                                         |
| ул. Советская, 9<br>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<br>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 преподавателя

Структура курса «Генетика» предусматривает лекции, семинарские и лабораторные занятия.

**Лекционные занятия** проводятся в основном в традиционной форме с применением наглядно-иллюстративного метода (мультимедиа). Такие темы курса, как «Гибридологический метод как основа генетического анализа», «Генетические основы индивидуального развития» 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 знаний общих закономерностей наследования признаков, изменчивости организмов, основных достижений молекулярной генетики, Генетика 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.

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.

**Работа над разделом** начинается с обсуждения вопросов по той или иной проблеме теоретического курса. Предлагается предварительно изучить весь теоретический курс предлагаемый в электронной форме на CD-носителе. Это опережающее обучение позволяет более осмысленно обсуждать теоретический материал на лекциях. При подготовке предлагаемых вопросов студентам необходимо самостоятельно изучить рекомендуемую литературу.

Другая составная часть работы над разделом представляет собой ряд проверочных вопросов, которые призваны помочь студентам акцентировать своё внимание на узловых аспектах изучаемой проблемы. Достаточно близкое знакомство студентов с проблематикой предмета необходимо, поскольку является неотъемлемой частью профессионального багажа знаний учителя биологии и географии, обеспечивая ему нужную широту кругозора.

## 10.2. Методические рекомендации для студентов

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 рабочей тетради.

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).

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

Фонд оценочных средств разработан для проведения промежуточной аттестации обучающихся по Цитологии и 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<br>1 этап     | Знать:<br>- основы биологических понятий, биологических законов и явлений (3.1);<br>- сущность и особенности основных биологических | Тест<br>Контрольная работа<br>Решение задач |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                 |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|      | <p>понятий, биологических законов и явлений, границы их действия (З.2);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тенденции развития основных биологических понятий, биологических законов и явлений, границы их действия и применение в профессиональной сфере (З.3).</li> </ul> <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>Тест</p> <p>Реферат</p> <p>Решение задач</p> |

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

**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 задания 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

### Модуль 1: Цитологические основы наследственности

- В какую стадию профазы I происходит кроссинговер:
  - лептотена,
  - зиготена,
  - пахитена,
- Какие существуют механизмы в клетке, защищающие от возможных ошибок:
  - трансляция;
  - репарация;
  - транскрипция.
- Пестролистность растения *Eriobium* передается через
  - ДНК ядра,
  - ДНК митохондрий,
  - ДНК пластид,
  - рибосомы.
- Какие существуют механизмы в клетке, передающие информацию белкам:
  - трансляция;

- б) репарация;
  - в) транскрипция.
5. Мейоз состоит из а) двух клеточных делений, б) одного деления, в) трех клеточных делений.
  6. Половые клетки образуются в результате деления а) митоза, б) мейоза, в) партеногенеза.
  7. Репликация – это механизм .. а) удвоения хромосом, б) удвоения ДНК, в) исправления ошибок ДНК.
  8. Аберрации – это а) перестройки хромосом, б) разрывы ДНК, в) удвоение числа хромосом.
  9. Какой фермент участвует в аутрепликации ДНК – это а) ДНК-полимераза, б) РНК-полимераза, геликаза.
  10. Митотический (клеточный) цикл включает в себя периоды: а) пресинтетический ( $G_1$ ), синтетический (S), постсинтетический ( $G_2$ ), митоз (M), б) профазы, метафазы, анафазы, телофазы, в) пресинтетический, синтетический, постсинтетический.
  11. В результате митоза образуется а) две дочерние клетки с диплоидным набором хромосом, б) 2 клетки с гаплоидным набором, в) 4 клетки с гаплоидным набором.
  12. Когда происходит расхождение бивалентов в мейозе: а) в анафазе I мейоза, б) в профазе I мейоза, в) метафазе II мейоза.
  13. Сестринские хроматиды расходятся к полюсам клетки в:
    - а) анафазе II мейоза, б) анафазе I мейоза, в) метафазе I мейоза,
    - г) метафазе II мейоза

## Модуль 2: Закономерности наследования

1. По каким признакам Г. Мендель избрал горох объектом своих исследований:
  - а) перекрестноопыляющийся, б) самоопыляющийся; в) однолетник,
  - г) многолетник, д) имеющий контрастные, е) сглаженные признаки?
2. Сколько альтернативных признаков учитывается при моногибридном скрещивании: а) один, б) два, в) три, г) четыре и более?
3. В каком случае выделяют признаки доминантные и рецессивные:
  - а) сходство, б) контрастность?
4. Как называются признаки гибрида, проявляющиеся в первом поколении: а) доминантные, б) рецессивные?
5. Как называется зигота, из которой развиваются гибриды первого поколения: а) гомозигота, б) гетерозигота?
6. Где расположены гены парных признаков при дигибридном скрещивании: а) одна хромосома, б) разные хромосомы, в) одна нить ДНК?
7. Какое расщепление идет по формуле  $1:2:1$ : а) моногибридное, б) дигибридное, в) полигибридное.
8. Какое расщепление идет по формуле  $1:3$ : а) моногибридное, б) дигибридное, в) полигибридное.
9. Какое расщепление идет по формуле  $1:8:3:3:1$ : а) моногибридное, б) дигибридное, в) полигибридное.
10. Какое расщепление идет по формуле  $9:3:3:1$ : а) моногибридное, б) дигибридное, в) полигибридное.
11. Признаком генотипа (1) или фенотипа (2) будет появление потомства, аналогичного родителям, например рождение у собак щенят, образование у яблони яблок.
12. Что больше подвергается изменениям под влиянием условий внешней среды генотип (I) или фенотип (II).
13. Вследствие чего возникает полиплоидная клетка:
  - а) модификация, б) генная мутация, в) хромосомная мутация, г) нерасхождение хромосом.

14. Где расположены гены парных признаков при дигибридном скрещивании: а) одна хромосома, б) разные хромосомы, в) одна нить ДНК?
15. Из приведенных ниже особенностей изменчивости укажите черты, не характерные для модификаций:
  - а) изменения не передаются следующему поколению и могут исчезать после прекращения действия вызвавшего их фактора;
  - б) изменения возникают внезапно, скачкообразно, ненаправленно;
  - в) возникшие изменения передаются из поколения в поколение;
  - г) сходные изменения в фенотипе, как правило, соответствуют изменениям среды.
16. При скрещивании белого кролика (aa) с черным кроликом (Aa) в поколении F<sub>1</sub> получиться кроликов:
  - а) 100% белых,
  - б) 50 % белых, 50% черных,
  - в) 25% черных, 75% белых,
  - г) 75% черных, 25% белых.
17. Сестринские хроматиды расходятся к полюсам клетки в:
  - а) анафазе 2 мейоза, б) анафазе 1 мейоза, в) метафазе 1 мейоза,
  - г) метафазе 2 мейоза
18. 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.
19. Какие компоненты входят в состав **нуклеозида** ДНК а) азотистое основание, остаток фосфорной кислоты, пентоза, б) пентоза и остаток фосфорной кислоты, в) пентоза и азотистое основание.
20. Какие азотистые основания входят в состав ДНК: а) А, Г, Ц., Т. б) А, Г, Ц, У.
21. Какой фермент участвует в аутрепликации ДНК – а) ДНК-полимераза, б) РНК-полимераза, геликаза.
22. Какая РНК доставляет аминокислоту в рибосому – а) тРНК, б) рРНК, в) мРНК.
23. Сколько типов тРНК существует в клетке: а) 20, б) 10, в) 30.
24. Какая РНК доставляет информацию в цитоплазму – а) тРНК, б) и-РНК, в) мРНК.
25. Сколько типов тРНК существует в клетке: а) 20, б) 10, в) 30.
26. Неполовые хромосомы кариотипа называются а) половыми, б) аутосомами, в) хромосомами.
27. Какой фермент участвует в аутрепликации ДНК – а) ДНК-полимераза, б) РНК-полимераза, геликаза.
28. Расположите в хронологической последовательности ряд этапов создания генетически измененных организмов: а) введение вектора с созданным геном в клетку-реципиент; б) отбор клеток с дополнительным геном; в) создание условий для наследования и экспрессии гена; г) объединение созданного гена с вектором; д) получение гена, кодирующего интересующий признак; е) практическое использования трансформированных клеток для продуцирования белка. д), г), а), б), в), е)
29. Что называют геномом: **а)** совокупность наследственного материала, заключенного в гаплоидном наборе, б) в диплоидном наборе, в) тройном наборе хромосом?
30. Хромосома – это а) компактная ДНК, б) ДНК и гистоны, **в)** ДНК, гистоны и негистоны.
31. Сколько фаз в митозе: **а)** 4, б) 3, в) 5.
32. В результате митоза образуется **а)** две дочерние клетки с диплоидным набором хромосом, б) 2 клетки с гаплоидным набором, в) 4 клетки с гаплоидным набором.
33. Когда происходит расхождение бивалентов в мейозе: а) а анафазе I мейоза, б) в профазе I мейоза, в) метафазе 2 мейоза.

34. 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.
35. Какие нуклеотидные последовательности вырезаются при транскрипции:
- а) экзоны,
  - б) интроны,
  - в) реконы,
  - г) мутоны.
36. В какую стадию профазы I происходит кроссинговер:
- а) лептотена,
  - б) зиготена,
  - в) пахитена,
  - г) диплотена.
37. При каком виде скрещивания используется Решетка Пеннета:
- а) моногибридное;
  - б) дигибридное;
  - в) полигибридное.
38. Взаимодействия являются аллельными: а) доминирование, б) эпистаз, в) полимерия.
39. Какие взаимодействия генов неаллельные: а) кодоминирование, доминирование, в) эпистаз.
40. Сколько альтернативных признаков учитывается при моногибридном скрещивании: а) один, б) два, в) три, г) четыре и более?
41. Какое растение Г. Мендель избрал объектом своих исследований:
- а) фасоль, б) горох; в) люпин,
42. Сколько альтернативных признаков учитывается при полигибридном скрещивании: а) один, б) два, в) три и более?
43. В каком случае при скрещивании гибриды имеют 100% сходство- при а) скрещивании гомозигот в  $F_1$ , б) гетерозигот в  $F_2$ . б) анализирующем скрещивании
44. Как называются признаки гибрида, не проявляющиеся в первом поколении:
- а) доминантные, б) рецессивные в) нейтральные?
45. Как называется скрещивание, при котором образуются следующие соотношения гибридов  $F_1$ : 1:1 – а) анализирующее, б) моногибридное, в) дигибридное
46. Где расположены гены непарных признаков при дигибридном скрещивании:
- а) одна хромосома, б) разные хромосомы, в) одна нить ДНК?
47. По какой формуле идет моногибридное скрещивание по генотипу
- : а) 1:2:1, б) 1:3, в) 1:8:3:3:1, г) 9:3:3:1.
48. По какой формуле идет моногибридное скрещивание по фенотипу
- : а) 1:2:1, б) 1:3, в) 1:8:3:3:1, г) 9:3:3:1.
49. По какой формуле идет дигибридное скрещивание по генотипу
- : а) 1:2:1, б) 1:3, в) 1:8:3:3:1, г) 9:3:3:1.
50. При какой формуле идет моногибридное скрещивание по фенотипу
- : а) 1:2:1, б) 1:3, в) 1:8:3:3:1, г) 9:3:3:1.
51. Ген – это участок а) ДНК, б) РНК, в) АТФ.
52. При скрещивании белого кролика (Аа) с черным кроликом (Аа) в поколении  $F_1$  получится кроликов:
- а) 100% белых,
  - б) 50 % белых, 50% черных,
  - в) 25% черных, 75% белых,
  - г) 75% черных, 25% белых.

53. Как называется скрещивание организма, генотип которого нужно определить при скрещивании с гомозиготным по рецессивному аллелю (признаку) а) моногибридное, б) дигибридное, в) анализирующее?
54. Скрещивания, в которых родительские формы различаются по одной паре признаков, называют а) дигибридным, б) моногибридным, в) полибридным?
55. Скрещивания, в которых родительские формы различаются по двум парам признаков, называют а) дигибридным, б) моногибридным, в) полибридным.
56. От скрещивания комолого быка с рогатой коровой получились и комолые и рогатые телята. Комолость доминирует над рогатостью. Каков генотип быка? а) Aa, б) aa, в) AA.
57. От скрещивания комолого быка с рогатой коровой получились и комолые и рогатые телята. Комолость доминирует над рогатостью. Каков генотип коровы? а) Aa, б) aa, в) AA.
58. Каков генотип родителей, если одна из гамет их будет Ab? а) AABV, б) AaBb, в) aaBV.
59. При скрещивании между собой серых мух с нормальными крыльями 25% потомства имела черное тело. Примерно у 25% всех дочерних особей крылья были зачаточной формы. Каковы генотипы родителей. а) AaBb, б) AAbb, в) aaBV.

### Модуль 3: Изменчивость организмов

67. Генные маутации – это изменения а) числа хромосом, б) последовательности нуклеотидов в ДНК, в) участков хромосом.
74. Выпадение участка хромосомы – это мутация  
а) генная,  
б) геномная,  
в) хромосомная,  
г) аутосомная.
75. Повышение продуктивности скота за счет улучшения кормления есть изменчивость:  
а) мутационная,  
б) модификационная,  
в) комбинативная,  
г) геномная.
27. Болезнь Дауна – это хромосомная болезнь, связанная с аномалией аутосом:  
а) моносомия 13,  
б) трисомия 21,  
в) моносомия 18,  
г) трисомия 18.
76. 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.
77. Укажите, при каком виде гибридизации многократные повторения приводят к резкому ослаблению или вырождению потомков:  
а) межвидовая,  
б) инбридинг,  
в) гетерозис,  
г) внутривидовая.
78. Какие существуют механизмы в клетке, защищающие от возможных ошибок:  
а) трансляция;  
б) репарация;  
в) транскрипция.
79. Пестролистность растения *Epilobium* передается через

- а) ДНК ядра,
  - б) ДНК митохондрий,
  - в) ДНК пластид,
  - г) рибосомы.
80. Какие виды изменчивости являются хромосомными:
- а) геномный;
  - б) делеция, транслокация;
  - в) генный;
81. Какие существуют механизмы в клетке, передающие информацию белкам:
- а) трансляция;
  - б) репарация;
  - в) транскрипция.
82. Аберрации – это а) перестройки хромосом, б) разрывы ДНК, в) удвоение числа хромосом.
83. Сколько альтернативных признаков учитывается при дигибридном скрещивании: а) один, б) два, в) три, г) четыре и более?
84. Что меньше подвергается изменениям под влиянием условий внешней среды а) генотип или б) фенотип?
85. 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.
86. Удвоение участка хромосомы – это мутация
- а) генная,
  - б) геномная,
  - в) хромосомная,
  - г) аутомсомная.
87. Удвоение участка хромосомы – это хромосомная аберрация:
- а) делеция
  - б) инверсия
  - в) дупликация
  - г) транслокация
88. Выпадение участка хромосомы – это хромосомная аберрация:
- а) делеция
  - б) инверсия
  - в) дупликация
  - г) транслокация
89. Переворот участка хромосомы на  $180^\circ$  – это хромосомная аберрация:
- а) делеция
  - б) инверсия
  - в) дупликация
  - г) транслокация
90. Переворот участка хромосомы на негомолгичную – это хромосомная аберрация:
- а) делеция
  - б) инверсия
  - в) дупликация
  - г) транслокация
91. Число пуриновых оснований в ДНК (по правилу Чаргаффа) соотносится к числу пиримидиновых оснований как
- а) 1:1,
  - б) 1:2,

- в) 1:3,
- г) 1: 4.

92. Какие нуклеотидные последовательности вырезаются при транскрипции:
- а) экзоны,
  - б) интроны,
  - в) реконы,
  - г) мутоны.
93. В какую стадию профазы I происходит кроссинговер:
- а) лептотена,
  - б) зиготена,
  - в) пахитена,
  - г) диплотена.
94. Повышение продуктивности скота за счет улучшения кормления есть изменчивость:
- а) мутационная,
  - б) модификационная,
  - в) комбинативная,
  - г) геномная.
95. Болезнь Дауна – это хромосомная болезнь, связанная с аномалией аутосом:
- а) моносомия 13,
  - б) трисомия 21,
  - в) моносомия 18,
  - г) трисомия 18.
96. 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.
97. 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.
98. 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.
99. 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.
100. Укажите при каком виде гибридизации многократные повторения приводят к резкому усилению потомков:
- а) межвидовая,
  - б) инбридинг,
  - в) гетерозис,
  - г) внутривидовая.
101. Какие существуют механизмы в клетке, переписывающие информацию:
- а) трансляция;
  - б) репарация;
  - в) транскрипция.

102. Мужская стерильность кукурузы передается через  
а) ДНК ядра,  
б) ДНК митохондрий,  
в) ДНК пластид,  
г) рибосомы.
103. Аберрации – это а) перестройки хромосом, б) разрывы ДНК, в) удвоение числа хромосом.
104. Наследственные изменения, касающиеся изменения числа хромосом называются а) геномные, б) генные, в) хромосомные (абберации).
105. Мутация, вызвавшая потерю участка внутри хромосомы называется а) делеция, б) дифишенси, в) дупликация.
106. Мутация, вызвавшая удвоение участка внутри хромосомы называется а) делеция, б) дифишенси, в) дупликация.
107. Мутация, вызвавшая поворот на  $180^\circ$  участка внутри хромосомы называется а) делеция, б) инверсия в) дупликация.

#### **Модуль 4: Наследование при взаимодействии генов**

108. Взаимодействия являются аллельными: а) доминирование, б) эпистаз, в) полимерия.
109. Какие взаимодействия генов являются неаллельные: а) кодоминирование, доминирование, в) эпистаз.
110. Сколько альтернативных признаков учитывается при дигибридном скрещивании: а) один, б) два, в) три, г) четыре и более?
111. Сколько альтернативных признаков учитывается при моногибридном скрещивании: а) один, б) два, в) три, г) четыре и более?
112. По правилу Чаргаффа соотношение пуриновых оснований и пиримидиновых в ДНК равно: а) 1:2, б) 1:1; в) 1:3.
113. Болезнь Патау – это хромосомная болезнь, связанная с аномалией аутосом:  
а) трисомия 13,  
б) трисомия 21,  
в) трисомия 18.
114. . Болезнь Эдвардса – это хромосомная болезнь, связанная с аномалией аутосом:  
а) трисомия 13,  
б) трисомия 21,  
в) трисомия 18.
115. Особи, в потомстве которых обнаруживается расщепление, назвали а) гомозиготными, б) гетерозиготными.
116. Особи, в потомстве которых не обнаруживается расщепление, назвали а) гомозиготными, б) гетерозиготными.
117. Фенотип формируется под воздействием а) факторов внешней среды, б) влияния генотипа, в) внешней среды и влияния генотипа.
118. Расщепление признаков по фенотипу гибридов  $F_2$  поколения согласно закону I Менделя равно а) 3:1, б) 1:1, в) 1:2:1.
119. Гены расположены в линейном порядке и 1% перекреста между ними называется а) санти-морган (сМ), б) единица Сведберга (S).
120. Какие из перечисленных признаков сцеплены с половой X-хромосомой а) гемофилия, б) перепонки между пальцами на ногах, в) ихтиоз кожи.
121. Какие из перечисленных признаков сцеплены с половой Y-хромосомой а) гемофилия, б) дальтонизм, в) ихтиоз кожи.
122. ДНК пластид и митохондрий имеет а) кольцевую структуру, б) линейную.

123. Укажите, какие из перечисленных характеристик соответствуют биологическим явлениям – наследственности (I), наследованию (II), изменчивости (III):

- а) конкретный способ передачи наследственной информации в поколениях;
- б) изменение наследственной информации или проявления генов в фенотипе;
- в) свойство организмов предавать особенности строения, функционирования и развития своему потомству; г) способствует прекращению размножения организмов, после того как численность популяции превысит средний уровень;
- д) обеспечивает вариации признаков в результате изменений генетической информации и влияния внешней среды;
- е) обеспечивает сохранение сходства и различий организмов в поколениях. I – в); е). II- а); е). III – б); д).

124. Напишите генотипы родительских форм, при скрещивании которых получаются следующие виды расщеплений **по фенотипу**:

- а) при моногибридном скрещивании – 3:1; 1:2:1; 1:1; б) при дигибридном скрещивании – 9:3:3:1; 1:1:1:1;

Ответ: а) Аа х Аа (при полном доминировании); Аа х аа;

- б) АаВв х АаВв; АаВв х аавв.

125. Передача каких генетических структур из поколения в поколение не связана с хромосомным наследованием? а) ДНК митохондрий; б) ДНК аутосом; в) плазмиды бактерий; г) ДНК Y-хромосомы; д) ДНК нуклеоида бактерий; е) ДНК цитоплазмы эукариот; ж) ДНК X-хромосомы человека; з) ДНК хлоропластов.

126. У крупного рогатого скота ген комолости (безрогости) доминирует над геном рогатости. Каких соотношений фенотипов можно ожидать в потомстве от следующих скрещиваний? а) рогатого быка с гомозиготными комолыми коровами; б) комолого быка с рогатой коровой, если известно, что в прошлом корова принесла от этого быка рогатого теленка; в) гетерозиготного комолого быка с гетерозиготными коровами.

Ответ. Примем А-комолость; а – рогатость.

- а) аа х АА; 100% комолые;
- б) Аа х аа (1:1)
- в) Аа х Аа; (3:1)

127. У человека ген гемофилии сцеплен с X-хромосомой. Девушка, отец которой имел гемофилию, выходит замуж за здорового мужчину. Определите вероятность рождения в этой семье здоровых детей.

Ответ. Примем  $X^h$  - гемофилия,  $X^H$  – норма.

Р  $X^H X^h$  х  $X^H Y$ ;

$F_1$   $X^H X^H$ ;  $X^H X^h$ ;  $X^H Y$ ;  $X^h Y$

Девочки здоровы, но 50 % - носители гемофилии, мальчики 50% - больны.

128. Назовите для каждого типа мутаций – гетероплоидия (1), хромосомные (2), генные (3), геномные (4) – характерные особенности изменения генетической информации:

- а) вставка пары азотистых оснований в ДНК, б) изменение числа гаплоидных наборов, в) изменение числа хромосом, не кратное гаплоидному набору, г) изменения положения участков хромосом, д) изменения последовательности аминокислот, е) замена пары азотистых оснований в ДНК, ж) выпадение пары азотистых оснований в ДНК. Ответ 1 – в), 2 – г), 3- а), е), ж). 4- б).

129. По каким признакам Г. Мендель избрал горох объектом своих исследований:

- а) перекрестно-опыляющийся, б) самоопыляющийся; в) однолетник, г) многолетник, д) имеющий контрастные, е) сглаженные признаки.

130. В каком случае выделяют признаки доминантные и рецессивные:

- а) сходство, б) контрастность, в) не одновременность проявления?

131. Какие методы можно назвать биотехнологическими? а) определение полового хроматина в ядрах соматических; б) синтез клетками кишечной палочки инсулина; в)

выявление дефективных ферментов в крови человека; г) получение антибиотиков с помощью микроорганизмов.

132. Инбридинг – это ...

- а) закрепление желательных признаков при близкородственном скрещивании, б) улучшение признаков при отдаленной гибридизации, в) увеличение гетерозиготных форм, г) акклиматизация

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 студентов.

#### **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  |

#### **Типовые задачи по генетике**

##### **Общие рекомендации:**

для решения задач по генетике необходимо:

- ввести условные обозначения признаков. Доминантный ген обозначают заглавной буквой, а рецессивный ген – прописной;
- выяснить, какое скрещивание в данном случае имеет место (моно-, ди- или полигибридное);
- записать решение задачи схематично и сделать вывод о вероятности запрошенного события в % или долях от единицы.

##### ***1. Моногибридное скрещивание.***

###### Задача № 1

У томатов ген, обеспечивающий красный цвет плодов, доминирует над геном желтой окраски. Какие по цвету плоды окажутся у растений, полученных от скрещивания гетерозиготных красноплодных растений с желтоплодными? Каковы их генотипы?

###### *Задача №2.*

У дрозофилы серый цвет тела доминирует над черным. От скрещивания мух с серым телом и мух, имеющих черное тело, получились гибриды  $F_1$ , которые впоследствии при скрещивании между собой дали 192 особи следующего поколения.

1. Сколько типов гамет образуется у гибрида  $F_1$ ?

2. Сколько разных фенотипов среди потомков  $F_2$ ?
3. Сколько разных генотипов среди потомков  $F_2$ ?
4. Сколько в  $F_2$  гомозиготных серых мух (теоретически)?
5. Сколько черных в  $F_2$  (теоретически)?

#### Задача № 3.

У человека ген длинных ресниц доминирует над геном коротких ресниц. Женщина с длинными ресницами, у отца которой были ресницы короткие, вступает в брак с мужчиной, имеющим короткие ресницы.

1. Сколько типов гамет образуется у мужчины?
2. Сколько типов гамет образуется у женщины?
3. Сколько разных генотипов может быть среди детей этой супружеской пары?
4. Какова вероятность, что ребёнок в этой семье родится с длинными ресницами?
5. Какова вероятность, что ребёнок в этой семье родится с короткими ресницами?

#### Задача № 4.

У человека ген раннего развития гипертонической болезни доминирует над геном, детерминирующим нормальное развитие признака. В семье оба супруга страдают гипертонической болезнью с ранним началом, у их единственной дочери нормальное кровяное давление. Она замужем и имеет двоих детей. Один из детей дочери имеет нормальное кровяное давление, а у другого рано развилась гипертония.

1. Сколько разных генотипов может быть среди детей вышеуказанных супругов?
2. Сколько типов гамет образуется у дочери?
3. Сколько типов гамет образуется у мужа дочери?
4. Какова вероятность рождения у дочери этих супругов ребёнка с гипертонией?
5. Сколько разных генотипов может быть среди внуков от дочери?

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.

### **Вопросы к экзамену**

1. Гибридологический метод исследования .
2. Моногибридное скрещивание.
3. Дигибридное скрещивание. Второй закон Менделя.
4. Цитологические основы закономерностей наследования.
5. Явления сцепленного наследования. Закон Т. Моргана.
6. Генетика пола.
7. Генотип как целостная система.
8. Генетика человека и её значение для медицины и здравоохранения.
9. Методы изучения наследственности человека.
10. Промежуточный характер наследования.
11. Модификационная изменчивость.
12. Наследственная изменчивость.
13. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости.
14. Материальные основы наследственности и изменчивости.
15. Генетика и эволюционная теория.

### **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания (экзамен)**

#### **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 проходил 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 теоретический материал; правильно сформулировал определения; продемонстрировал умения самостоятельной работы с дополнительной литературой; сделал выводы по излагаемому материалу. | Базовый уровень    |
| Студент продемонстрировал общее знание изучаемого материала; показал                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Пороговый          |

|                                                                                                                                                                                    |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| общее владение понятийным аппаратом дисциплины; смог построить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; знает основную рекомендуемую программой учебную литературу. | уровень |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|

### **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания (экзамен)**

#### **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 проходил 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.

### **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</p>                                                          |

|  |  |                                                                      |
|--|--|----------------------------------------------------------------------|
|  |  | тенденции применения биологических законов в профессиональной сфере. |
|--|--|----------------------------------------------------------------------|

- уметь:

| Код | Результаты обучения                                                                                                                                           | Показатели оценки результатов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| У1  | Организовывать виды деятельности для практического использования биологических понятий, биологических законов и явлений                                       | Поясняет особенности организации практического использования биологических понятий, биологических законов и явлений в учебном процессе. Анализирует устно виды деятельности для практического использования биологических понятий, биологических законов и явлений. Письменно излагает виды деятельности для практического использования биологических понятий, биологических законов и явлений. Отвечает на дополнительные вопросы по сути биологических законов. |
| У2  | Создавать условия в образовательной среде для понимания путей применения биологических понятий, биологических законов и явлений в педагогической деятельности | Анализирует пути создания условий в образовательной среде для понимания путей применения биологических законов в педагогической деятельности. Дает обоснование выбранным путям использования в образовательной среде биологических понятий. Рассказывает об условиях использования в педагогической деятельности биологических явлений. Приводит примеры основных биологических понятий.                                                                           |

- владеть

| Код | Результаты обучения                                                                                                                                                          | Показатели оценки результатов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| В 2 | Способностью создавать условия в образовательной среде для поиска путей рационализации педагогической деятельности при обучении биологии                                     | Разрабатывает план поиска путей рационализации педагогической деятельности при обучении биологии. Соблюдает необходимые условия в образовательной среде для поиска путей рационализации педагогической деятельности при обучении биологии. Выполняет качественный и количественный анализ образовательной среды с целью рационализации педагогической деятельности при обучении биологии. |
| В3  | 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 компетенции (ПК-2)(дескрипторы):**

-знать:

| Код | Результаты обучения                                                                                                                                  | Показатели оценки результатов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1 | Химические основы биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека.                                           | <p>Дает определения химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений.</p> <p>Правильно характеризует биологические процессы работы различных систем и органов животных.</p> <p>Перечисляет биологические процессы работы различных систем и органов человека.</p> <p>Приводит примеры биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека.</p>              |
| 3.3 | Сущность и особенности основных биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека. | <p>Раскрывает сущность основных биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека.</p> <p>Рассказывает об основных биологических процессах работы различных систем и органов растений.</p> <p>Называет особенности основных биологических процессов работы различных систем и органов животных.</p> <p>Перечисляет физиологические механизмы работы различных систем и органов человека.</p> |

- 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. | <p>Письменно излагает статистические материалы по химическим основам биологических процессов работы различных систем и органов растений.</p> <p>Пользуется основами статистики биологических процессов работы различных систем и органов животных.</p> <p>Отвечает на дополнительные вопросы по материалам химических основ биологических процессов работы различных систем и органов человека.</p> |
| У.3 | Применять разнообразные методы изучения химических основ                                                                                                          | Выбирает необходимые методы изучения химических основ физиологических                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|  |                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека и объяснять их сущность. | механизмов работы различных систем и органов растений.<br>Дает обоснование выбранным методам изучения химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов животных.<br>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.<br>Выполняет алгоритм анализа химических основ биологических процессов работы различных систем и органов животных.<br>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.<br>Демонстрирует методами познания химических основ биологических процессов работы различных систем и органов животных.<br>Формулирует закономерности познания химических основ биологических процессов работы различных систем и органов человека. |

### ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В ПРОГРАММЕ

| Дата, номер<br>протокола<br>заседания<br>кафедры | Внесенные изменения | ФИО преподавателя<br>и/или заведующего<br>кафедрой | Подпись |
|--------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------|---------|
|                                                  |                     |                                                    |         |
|                                                  |                     |                                                    |         |
|                                                  |                     |                                                    |         |
|                                                  |                     |                                                    |         |
|                                                  |                     |                                                    |         |
|                                                  |                     |                                                    |         |
|                                                  |                     |                                                    |         |
|                                                  |                     |                                                    |         |
|                                                  |                     |                                                    |         |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

