

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Фармацевтический факультет**

**Кафедра биохимии**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
В Т.Ч. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Б1.В.ДВ.05.02 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГЕНЕТИКА**

**Направление подготовки: 06.03.01 Биология**

**Профиль подготовки: Фундаментальная и прикладная биология**

**Формы обучения: очная**

**Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр**

**Год набора: 2023**

**Срок получения образования: 4 года**

**Объем:** в зачетных единицах: 4 з.е.  
в академических часах: 144 ак.ч.

**Разработчики:**

Доктор биологических наук, заведующий кафедрой биохимии  
Повыдыш М. Н.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 920.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра биохимии	Ответственный за образовательную программу	Повыдыш М.Н.	Согласовано	20.05.2022
2	Кафедра биохимии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Повыдыш М.Н.	Рассмотрено	20.05.2022
3	Методическая комиссия факультета	Председатель методической комиссии/совета	Жохова Е.В.	Согласовано	01.06.2022,

**Согласование и утверждение образовательной программы**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Фармацевтический факультет	Декан, руководитель подразделения	Ладутько Ю.М.	Согласовано	23.06.2022,

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
1.1.	Место дисциплины в структуре ОП.....	5
2.	Распределение часов дисциплины по семестрам.....	5
3.	Структура, тематический план и содержание дисциплины.....	5
4.	Формы текущего контроля.....	6
5.	Формы промежуточной аттестации.....	7
6.	Балльная система оценивания по дисциплине.....	10
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Электронно-библиотечные системы.....	11
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	11
9.	Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование.....	12
10.	Методические материалы по освоению дисциплины.....	13
11.	Оценочные материалы.....	13

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код	Результаты освоения ООП (Содержание компетенций)	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3	Способен творчески использовать фундаментальные и прикладные знания о принципах молекулярного и клеточного строения живых систем, механизмах репродукции и иммунной защиты, закономерностях наследственности и изменчивости в сфере профессиональной деятельности	ПК-3.1 Творчески использует фундаментальные знания о принципах молекулярного и клеточного строения живых систем, механизмах репродукции и иммунной защиты, закономерностях наследственности и изменчивости в сфере профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> экологическую роль генетически активных факторов в биосфере, их медицинское и хозяйственное значение; основы экологической генетики; понимает важность системы биоиндикации для оценки мутационного груза и охраны здоровья; принципы молекулярного и клеточного строения живых систем;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать теоретические и практические биологические знания в жизненных ситуациях; прогнозировать возможные последствия своей профессиональной деятельности; охарактеризовать роль экологической генетики в медицине, охране природы и хозяйственной деятельности человека;</p> <p><b>Владеть:</b> экологической грамотностью; чувством ответственности за принятые решения; навыками защиты от неблагоприятного воздействия генетически активных факторов; представлениями об основных закономерностях развития экологической генетики, ее перспективных направлениях, возможных последствиях применения новых технологий;</p>

### 1.1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.02 Экологическая генетика относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 7.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.В.ДВ.01.01 Молекулярная генетика

Б1.В.ДВ.04.01 Генетика индивидуального развития

Б2.В.01(П) Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.В.ДВ.06.01 Большой практикум по генетике

Б1.В.13 Экспериментальная биология

ФТД.02 Генетика микроорганизмов

Б2.О.03(П) Производственная практика. Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

Б3.01 Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 2. Распределение часов дисциплины по семестрам

#### ОФО

Семестр (курс)	7 семестр (4)
Виды деятельности	
лекционные занятия	22
лабораторные занятия	-
практические занятия/ семинарские занятия	22
руководство курсовой работой	-
контактная работа на выполнение курсового проекта	-
практическая подготовка	-
консультация перед экзаменом	2
самостоятельная работа	62
промежуточная аттестация	36
общая трудоемкость	144

### 3. Структура, тематический план и содержание учебной дисциплины

	лекционные занятия	практические занятия / семинарские занятия	самостоятельная работа	формы текущего контроля
	О Ф О	О Ф О	О Ф О	
<b>Раздел: Структура и методы экологической генетики</b>	10	6	14	доклад / конференция / реферат
<b>Тема раздела: Структура и методы экологической генетики</b>				

Содержание и структура экологической генетики. История становления экологической генетики. Генетические подходы и экологические отношения. Эколого-генетические модели. История изучения мутаций и мутационного процесса				
<b>Раздел: Мутации и факторы мутагенеза</b>	8	10	16	тест по итогам занятия
<b>Тема раздела: Мутации и факторы мутагенеза</b> Классификация типов мутаций. Молекулярные механизмы возникновения мутаций. Спонтанный и индуцированный мутагенез Физические факторы мутагенеза. Особенности радиационного мутагенеза. Химические факторы мутагенеза. Особенности химического мутагенеза.				
<b>Раздел: Генетический мониторинг</b>	4	6	32	ситуационная задача / ситуационное задание / проект практическая работа
<b>Тема раздела: Генетический мониторинг</b> Тест-объекты для выявления мутагенов Тест-системы для выявления мутагенов Генетический мониторинг природных популяций Экологическая генетика и молекулярная медицина				
<b>Итого часов</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>62</b>	

#### 4. Формы текущего контроля

- доклад / конференция / реферат (шкала: значение от 0 до 20, количество: 1)  
раздел дисциплины: Структура и методы экологической генетики

##### Примерное задание:

Современное состояние исследований с использованием в качестве маркеров генетического мониторинга:

- хромосомных aberrаций;
- хромосомных транслокаций;
- микроядер в лимфоцитах;
- микроядер в буккальных эпителиоцитах

- тест по итогам занятия (шкала: значение от 0 до 40, количество: 1)  
раздел дисциплины: Мутации и факторы мутагенеза

##### Примерное задание:

1. Мутации, возникающие в результате экспериментального воздействия:

- А) Доминантные
- Б) Прямые
- В) Индуцированные
- Г) Обратные

2. Эквивалентная доза облучения отражает:

- А) Только характер излучения
- Б) Поглощенную тканями энергию
- В) Поглощенную тканями энергию и характер излучения
- Г) Время облучения

3. Наиболее вредны., по сравнению с другими типами мутаций:

- А) Сдвиг рамки считывания
- Б) Трансверсии
- В) Транслокации
- Г) Транзиции

4. Наиболее чувствительны к действию радиации:

- А) Долгоживущие дифференцированные клетки
- Б) Активно делящиеся клетки
- В) Нервные клетки
- Г) Мышечные клетки

5. Хромосомные aberrации удобно изучать на стадии:

- А) Интерфазы
- Б) Метафазы
- В) Профазы
- Г) Анафазы

6. В чем главная опасность делеций:

- А) Потеря части генетического материала
- Б) Приобретение лишней хромосомы
- В) Появление новых участков хромосом
- Г) Утрата целой хромосомы

- практическая работа (шкала: значение от 0 до 20, количество: 1)

раздел дисциплины: Генетический мониторинг

**Примерное задание:**

Провести анализ цитогенетических препаратов с расчетом частоты аномальных ядер. Сделать вывод относительно частоты различных типов цитогенетических аномалий.

- ситуационная задача / ситуационное задание / проект (шкала: значение от 0 до 20, количество: 1)

раздел дисциплины: Генетический мониторинг

**Примерное задание:**

Задания с целью проверки умения прогнозировать возможные последствия своей профессиональной деятельности, владения чувством ответственности за принятые решения; навыками защиты от неблагоприятного воздействия генетически активных факторов. Студенту выдается задание (ситуация); используя материалы лекций и справочную литературу, необходимо выработать обоснованное и оптимальное, по вашему мнению, решение проблемы.

Обосновать плюсы и минусы возможных альтернатив.

### 5. Формы промежуточной аттестации

- экзамен - 4 курс, 7 семестр (шкала: значение от 0 до 100)

**Примерное задание:**

Примерные вопросы к экзамену:

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Определение экологической генетики как области знания. Общая структура экологической генетики.
2. Изменчивость, типы изменчивости. Генетические процессы, их роль в формировании различных видов изменчивости.
3. Типы экологических отношений. Синэкология, аутэкология, естественные и

- антропогенные факторы окружающей среды.
4. Классификация мутагенов. Связь мутагенности с канцерогенностью.
  5. Генетическая токсикология. Генетически активные факторы, их классификация. Мутагены и промутагены.
  6. Оценка генетической активности различных агентов, тест-система Б. Эймса с использованием мутантных штаммов *Salmonella typhimurium* (спот-тест)
  7. Биологические факторы мутагенеза. Мутагенный эффект ДНК и вирусов, иммунологического и феромонального стресса у мышей.
  8. Эколого-генетические модели. Принципы их разработки. Примеры.
  9. Симбиотические отношения: определение, многообразие симбиотических систем, их значение. Генетическая основа симбиотических отношений. Роль симбиоза в эволюции.
  10. Генетика устойчивости к факторам среды. Генетические механизмы, определяющие устойчивость организмов к факторам среды. Основные положения генетики устойчивости.
  11. Основные типы повреждений ДНК и механизмы репарации.
  12. Система эксцизионной репарации нуклеотидов (ЭРН), виды репарируемых повреждений. Способы реализации ЭРН, стадии процесса ЭРН. Синдромы нарушения эксцизионной репарации нуклеотидов.
  13. Ксенобиотики, их виды. Механизмы обезвреживания ксенобиотиков.
  14. Канцерогены: характеристики, закономерности и механизмы действия. Классификация канцерогенов.
  15. Этапы образования злокачественной опухоли, их характеристика.
  16. Химический канцерогенез. Механизмы действия генотоксических и эпигенетических канцерогенов.
  17. Закономерности радиационного канцерогенеза.
  18. Онкогены и гены опухолевые супрессоры, механизмы действия в норме и при нарушениях.
  19. Онкогенные вирусы, их типы и механизмы действия на клетку.
  20. Понятия «мутация», «мутабельность», «мутагенез».
  21. История открытия и изучения мутагенеза. Основные положения мутационной теории Г. де Фриза.
  22. Спонтанные и индуцированные мутации.
  23. Мутации прямые и обратные, доминантные и рецессивные, генеративные и соматические.
  24. Биохимические, физиологические, поведенческие, морфологические, летальные мутации.
  25. Фенотипический эффект мутаций: гипоморфы, гиперморфы, аморфы, неоморфы и антиморфы.
  26. Плейотропный эффект мутаций.
  27. Явление множественного аллелизма.
  28. Генные мутации, их классификация и причины возникновения. Миссенс-мутации. Транзиции и трансверсии. Нонсенс-мутации. Мутации со сдвигом рамки считывания..
  29. Хромосомные aberrации. Делеции, предел и последствия потери генетической информации. Концевые и интеркалярные делеции. Наследственные заболевания человека, обусловленные делециями хромосом.
  30. Дупликации, причины возникновения. Тандемные и инвертированные дупликации. Роль дупликаций в эволюции организмов.
  31. Инверсии. Парацентрические и перичцентрические инверсии. Особенности конъюгации инвертированных хромосом.



32. Транслокации. Реципрокные и инсерционные транслокации. Роль транслокаций в эволюции геномов. Инверсии и транслокации как причина снижения фертильности организмов и появления аберрантного потомства.
33. Типы геномных мутаций. Анеуплоидия, причины и последствия. Анеуплоидия у растений и животных. Наследственные заболевания человека, обусловленные анеуплоидией.
34. Полиплоидия. Автополиплоидия и аллополиплоидия. Роль полиплоидии в эволюции покрытосеменных растений. Использование полиплоидии в селекции.
35. Гаплоидия. Особенности мейоза у гаплоидных организмов. Использование явления гаплоидии в селекционно-генетических работах.
36. Химические вещества, модифицирующие азотистые основания (алкилирующие агенты, дезаминирующие вещества, гидроксимирующие вещества).
37. Особенности действия на генетический материал клеток интеркалирующих агентов.
38. Биологические факторы мутагенеза. Продукты жизнедеятельности живых организмов, обладающие генотоксичными свойствами. Вирусы, вызывающие изменения в структуре ДНК пораженных клеток. Стресс как фактор мутагенеза.
39. Источники мутагенов в окружающей среде. Проблема загрязнения окружающей среды пестицидами, гербицидами и дефолиантами. Загрязнение мутагенами пищевых продуктов и косметических средств.
40. Классификация и механизм действия антимутагенов. Фармакологическая защита генома. Влияние витаминов и антиоксидантов на мутагенез.
41. Скрининг химических соединений на мутагенность. Цели и задачи скрининга химических веществ на мутагенность. Принципы отбора химических веществ для проведения скрининга на мутагенность.
42. Классификация тест-систем. Учет частоты прямых и обратных мутаций у бактерий, грибов, водорослей, высших растений, млекопитающих и в культуре клеток человека. Тест Эймса
43. Учет частоты прямых и обратных мутаций у млекопитающих, которым мутагены вводят в организм или добавляют в пищу.
44. Учет частоты доминантных мутаций с летальным эффектом на различных животных
45. Использование микроядерного теста для выявления генетических нарушений при воздействии экзогенных и эндогенных факторов.
46. Эколого-генетический мониторинг. Цель и задачи, методы эколого-генетического мониторинга. Роль генетического мониторинга для охраны окружающей среды и здоровья населения.
47. Генетический груз популяций. Составляющие генетического груза, его динамика.
48. Этапы дедоксикации организма. Дефекты систем детоксикации и репарации.
49. Мультифакториальные заболевания. Факторы индивидуальной чувствительности к мутагенам.
50. Типы эколого-генетических отношений организмов и их регулирование.

#### **Критерии оценивания:**

18-20 баллов: Обучающийся, достигая должного уровня:

- даёт полный, глубокий, выстроенный логично по содержанию вопрос ответ, используя различные источники информации, не требующий дополнений
- доказательно иллюстрирует основные теоретические положения практическими примерами;
- способен глубоко анализировать теоретический и практический материал, обобщать его, самостоятельно делать выводы, вести диалог и высказывать свою точку зрения.

14-17 баллов: Обучающийся на должном уровне:

- раскрывает учебный материал: даёт содержательно полный ответ, требующий

незначительных дополнений и уточнений, которые он может сделать самостоятельно после наводящих вопросов преподавателя;

- демонстрирует учебные умения и навыки в области решения практико-ориентированных задач;
- владеет способами анализа, сравнения, обобщения и обоснования выбора методов решения практико-ориентированных задач.

11-13 баллов: Достигнутый уровень оценки результатов обучения обучающегося показывает:

- знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; студент раскрывает содержание вопроса, но не глубоко, бессистемно, с некоторыми неточностями;
- слабо, недостаточно аргументированно может обосновать связь теории с практикой;
- способен понимать и интерпретировать основной теоретический материал по дисциплине.

0-10 баллов: Результаты обучения обучающегося свидетельствуют:

- об усвоении им некоторых элементарных знаний, но студент не владеет понятийным аппаратом изучаемой образовательной области (учебной дисциплины);
- не умеет установить связь теории с практикой;
- не владеет способами решения практико-ориентированных задач.

#### **6. Балльная система оценивания по дисциплине**

ОФО

<b>Семестр (Курс) - 7 (4)</b>			
<b>Форма текущего контроля</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Максимальный балл</b>	<b>Максимальный приведенный балл</b>
доклад / конференция / реферат	Структура и методы экологической генетики	20	
практическая работа	Генетический мониторинг	20	
ситуационная задача / ситуационное задание / проект	Генетический мониторинг	20	
тест по итогам занятия	Мутации и факторы мутагенеза	40	
Максимальный текущий балл		100	60
<b>Промежуточная аттестация</b>		экзамен	
Максимальный аттестационный балл		100	40
Общий балл по дисциплине		200	100

Общий балл по дисциплине за семестр складывается из результатов, полученных по формам текущего контроля в течение семестра и аттестационного балла.

Оценка успеваемости по дисциплине в семестре пересчитывается по приведенной 100-балльной шкале независимо от шкалы, определенной преподавателем.

Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент:

**- для экзамена, зачета с оценкой, курсовой работы (форма контроля из учебного плана):**

Сумма баллов	Отметка	Буквенный эквивалент
86-100	5	Отлично
66-85	4	Хорошо
51-65	3	Удовлетворительно
0-50	2	Неудовлетворительно

### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Электронно-библиотечные системы**

#### *основная литература*

1. Никольский, Владимир Иванович. Генетика [Текст] : учеб. пособие / В. И. Никольский. - М. : Академия , 2010. - 249 с.

#### *дополнительная литература*

1. Асанов, Алий Юрьевич. Основы генетики и наследственные нарушения развития у детей : учеб. пособие для вузов / А. Ю. Асанов, А. Ю. Асанов, Н. С. Демикова, С. А. Морозов. - М. : Academia, 2003. - 216 с.

2. Квитко, Константин Васильевич. Генетика микроорганизмов [Текст] : учебное пособие для вузов / К. В. Квитко, И. А. Захаров. - [2-е изд.]. - Санкт-Петербург : Изд-во С.-Петербургского ун-та, 2012. - 268 с

3. Моссэ, И.Б. Генетические эффекты ионизирующей радиации : монография / И.Б. Моссэ, П.М. Морозик ; Национальная академия наук Беларуси, Институт генетики и цитологии. - Минск : Беларуская навука, 2018. - 301 с. : табл., граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-08-2284-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498783>

4. Сынзыныс, Борис Иванович. Экологический риск [Текст] : учеб. пособие для студентов биологических факультетов / Б. И. Сынзыныс, Е. Н. Тянтова, О. П. Мелехова. - М. : Логос, 2005. - 167 с.

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

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office. Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья: Программа экранного доступа Nvda - программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана.

#### *Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

#### *Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

#### *Профессиональные базы данных*

1. eLibrary.ru - Портал научных публикаций

*Ресурсы «Интернет»*

1. <https://biomolecula.ru/> - Электронный ресурс научных публикаций Биомолекула
2. <https://www.springernature.com/gp> - Springer Nature [международное издательство] : [сайт] / Springer Nature Group - [Хайделберг], [Лондон]
3. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/> - Международный онлайн-портал научных публикаций
4. <https://cyberleninka.ru> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»

### **9. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Для обеспечения реализации дисциплины используется оборудование общего назначения, специализированное оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по списку.

**Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, семинарского типа (практических занятий), лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе, для организации практической подготовки обучающихся, подтверждающая наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:**

проектор, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), экран для проектора, маркерная доска, спектрофотометр, микроцентрифуга, роторы мешалка магнитная, дозатор, микроскопы, система блоттинга программно-аппаратный комплекс для визуализации и документирования ЭФ гелей и блоттинга, мульти-ротатор термостат типа Драй-блок, камера электрофоретическая горизонтальная, дозатор центрифуга лабораторная с охлаждением система визуализации с функцией флуоресцентной детекции (197022, город Санкт-Петербург, улица Профессора Попова, д. 4, лит. В учебная аудитория № 1(в соответствии с документами по технической инвентаризации - помещение № 319)

**Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:**

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), маркерная доска (197022, город Санкт-Петербург, Аптекарский проспект, д. 6, лит. А, пом. 23Н учебная аудитория № 4 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - часть помещения 23Н № 12)

**Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:**

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), маркерная доска (197022, г. Санкт-Петербург, Аптекарский проспект, д.6, лит.А пом.29Н учебная аудитория № 8 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - часть помещения 29Н № 4)

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья

(место размещения - учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)):

Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION - предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения;

Электронный ручной видеоувеличитель Bigger D2.5-43 TV - предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечного текста;

Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» PM-6-1 (заушный индиктор) - портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации.

### **10. Методические материалы по освоению дисциплины**

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся учебные занятия и выполняется самостоятельная работа. По вопросам, возникающим в процессе выполнения самостоятельной работы, проводятся консультации.

#### ***Методические указания по формам работы***

##### *Консультации в период теоретического обучения*

Консультации в период теоретического обучения предназначены для разъяснения порядка выполнения самостоятельной работы и ответа на сложные вопросы в изучении дисциплины.

##### *Лекции*

Лекции предназначены для сообщения обучающимся необходимого для изучения дисциплины объема теоретического материала. В рамках лекций преподавателем могут реализовываться следующие интерактивные образовательные технологии: дискуссия, лекция с ошибками, видеоконференция, вебинар.

##### *Практические занятия*

Практические занятия предусматривают применение преподавателем различных интерактивных образовательных технологий и активных форм обучения: дискуссия, деловая игра, круглый стол, мини-конференция.

<b>Наименование образовательной технологии</b>	<b>Краткая характеристика</b>
Дифференцированное обучение	Технология обучения, целью которой является создание оптимальных условий для выявления задатков, развития интересов и способностей обучающихся через разделение на группы, подразумевает наличие разных уровней учебных требований к группам в овладении ими содержанием образования.
Проблемное обучение	Поисковые методы, постановка познавательных задач с учетом индивидуального социального опыта и особенностей обучающихся, построение проблемной ситуации (задачи) и обучение умению находить оптимальное решение для выхода из этой ситуации.

### **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

Код	Результаты освоения ООП (Содержание компетенций)	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3	Способен творчески использовать фундаментальные и прикладные знания о принципах молекулярного и клеточного строения живых систем, механизмах репродукции и иммунной защиты, закономерностях наследственности и изменчивости в сфере профессиональной деятельности	ПК-3.1 Творчески использует фундаментальные знания о принципах молекулярного и клеточного строения живых систем, механизмах репродукции и иммунной защиты, закономерностях наследственности и изменчивости в сфере профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> экологическую роль генетически активных факторов в биосфере, их медицинское и хозяйственное значение; основы экологической генетики; понимает важность системы биоиндикации для оценки мутационного груза и охраны здоровья; принципы молекулярного и клеточного строения живых систем;</p> <p>П.П1 П.П2 П.П3 П.П4 П.П5 П.П6 П.П7 П.П8 П.П9 П.П10 П.П11 П.П12 П.П13 П.П14 П.ТВ1 П.ТВ2 П.ТВ3 П.ТВ4 П.ТВ5 П.ТВ6 П.ТВ7 П.ТВ8 П.ТВ9 П.ТВ10 П.ТВ11 П.ТВ12 П.ТВ13 П.ТВ14 П.ТВ15 П.ТВ16 П.ТВ17 П.ТВ18 П.Т1 П.Т2 П.Т3 П.Т4 П.Т5 П.Т6 П.Т7 П.Т8</p>

			П.Т9
			П.Т10
			П.Т11
			П.Т12
			П.Т13
			П.Т14
			П.Т15
			П.Т16
			П.Т17
			П.Т18
			П.Т19
			П.Т20
			Т.Д1_1
			Т.Д2_1
			Т.Д3_1
			Т.Д4_1
			Т.Д5_1
			Т.Д6_1
			Т.Д7_1
			Т.Д8_1
			Т.Д9_1
			Т.Д10_1
			Т.Д11_1
			Т.Д12_1
			Т.Д13_1
			Т.Д14_1
			Т.Т1_2
			Т.Т2_2
			Т.Т3_2
			Т.Т4_2
			Т.Т5_2
			Т.Т6_2
			Т.Т7_2
			Т.Т8_2
			Т.Т9_2
			Т.Т10_2
			Т.Т11_2
			Т.Т12_2
			Т.Т13_2
			Т.Т14_2
			Т.П1_3
			Т.П2_3
			Т.П3_3

			T.C31_3
			T.C32_3
			T.C33_3
			T.C34_3
			T.C35_3
		<b>Уметь:</b> использовать	П.П1
		теоретические и	П.П2
		практические	П.П3
		биологические знания	П.П4
		в жизненных	П.П5
		ситуациях;	П.П6
		прогнозировать	П.П7
		возможные	П.П8
		последствия своей	П.П9
		профессиональной	П.П10
		деятельности;	П.П11
		охарактеризовать роль	П.П12
		экологической	П.П13
		генетики в медицине,	П.П14
		охране природы и	П.ТВ1
		хозяйственной	П.ТВ2
		деятельности	П.ТВ3
		человека;	П.ТВ4
			П.ТВ5
			П.ТВ6
			П.ТВ7
			П.ТВ8
			П.ТВ9
			П.ТВ10
			П.ТВ11
			П.ТВ12
			П.ТВ13
			П.ТВ14
			П.ТВ15
			П.ТВ16
			П.ТВ17
			П.ТВ18
			П.Т1
			П.Т2
			П.Т3
			П.Т4
			П.Т5
			П.Т6



			П.Т7
			П.Т8
			П.Т9
			П.Т10
			П.Т11
			П.Т12
			П.Т13
			П.Т14
			П.Т15
			П.Т16
			П.Т17
			П.Т18
			П.Т19
			П.Т20
			Т.Д1_1
			Т.Д2_1
			Т.Д3_1
			Т.Д4_1
			Т.Д5_1
			Т.Д6_1
			Т.Д7_1
			Т.Д8_1
			Т.Д9_1
			Т.Д10_1
			Т.Д11_1
			Т.Д12_1
			Т.Д13_1
			Т.Д14_1
			Т.Т1_2
			Т.Т2_2
			Т.Т3_2
			Т.Т4_2
			Т.Т5_2
			Т.Т6_2
			Т.Т7_2
			Т.Т8_2
			Т.Т9_2
			Т.Т10_2
			Т.Т11_2
			Т.Т12_2
			Т.Т13_2
			Т.Т14_2
			Т.П1_3

			<p>Т.П2_3  Т.П3_3  Т.С31_3  Т.С32_3  Т.С33_3  Т.С34_3  Т.С35_3</p> <p><b>Владеть:</b>  экологической  грамотностью;  чувством  ответственности за  принятые решения;  навыками защиты от  неблагоприятного  воздействия  генетически активных  факторов;  представлениями об  основных  закономерностях  развития  экологической  генетики, ее  перспективных  направлениях,  возможных  последствиях  применения новых  технологий;</p>	<p>П.П1  П.П2  П.П3  П.П4  П.П5  П.П6  П.П7  П.П8  П.П9  П.П10  П.П11  П.П12  П.П13  П.П14  П.ТВ1  П.ТВ2  П.ТВ3  П.ТВ4  П.ТВ5  П.ТВ6  П.ТВ7  П.ТВ8  П.ТВ9  П.ТВ10  П.ТВ11  П.ТВ12  П.ТВ13  П.ТВ14  П.ТВ15  П.ТВ16  П.ТВ17  П.ТВ18  П.Т1  П.Т2  П.Т3  П.Т4</p>
--	--	--	--	---

			П.Т5
			П.Т6
			П.Т7
			П.Т8
			П.Т9
			П.Т10
			П.Т11
			П.Т12
			П.Т13
			П.Т14
			П.Т15
			П.Т16
			П.Т17
			П.Т18
			П.Т19
			П.Т20
			Т.Д1_1
			Т.Д2_1
			Т.Д3_1
			Т.Д4_1
			Т.Д5_1
			Т.Д6_1
			Т.Д7_1
			Т.Д8_1
			Т.Д9_1
			Т.Д10_1
			Т.Д11_1
			Т.Д12_1
			Т.Д13_1
			Т.Д14_1
			Т.Т1_2
			Т.Т2_2
			Т.Т3_2
			Т.Т4_2
			Т.Т5_2
			Т.Т6_2
			Т.Т7_2
			Т.Т8_2
			Т.Т9_2
			Т.Т10_2
			Т.Т11_2
			Т.Т12_2
			Т.Т13_2

				T.T14_2 T.П1_3 T.П2_3 T.П3_3 T.C31_3 T.C32_3 T.C33_3 T.C34_3 T.C35_3
--	--	--	--	--

## 2. Контрольные задания. Текущая аттестация

доклад / конференция / реферат - Структура и методы экологической генетики	Номер задания
Генетический груз	T.Д1_1
Метод ДНК-комет	T.Д2_1
Фармакогенетика	T.Д3_1
Персонализированная медицина	T.Д4_1
Горизонтальный перенос генов	T.Д5_1
Генетический мониторинг	T.Д6_1
Экспозиционная, поглощенная, суммарная, эффективная и эквивалентная доза излучения.	T.Д7_1
Электрофоретические методы анализа нуклеиновых кислот: общие принципы, гелевые и безгелевые методы, ограничения, практическое применение.	T.Д8_1
Способы детекции продуктов амплификации нуклеиновых кислот по окончании и в ходе реакции амплификации.	T.Д9_1
Другие методы амплификации нуклеиновых кислот in vitro, кроме ПЦР.	T.Д10_1
Гены и геномы, обзор генома на хромосомном уровне.	T.Д11_1
Анализ последовательностей ДНК с использованием метода гидридизации: основные принципы, термодинамические и кинетические аспекты, специфичность и селективность, практические методики.	T.Д12_1
Клиническая протеомика.	T.Д13_1
Надорганизменные генетические системы	T.Д14_1

тест по итогам занятия - Мутации и факторы мутагенеза	Варианты ответов	Номер задания
Геном это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 хромосомный набор данного организма</li> <li>2 набор хромосом и содержащихся в них генов организма или вида</li> <li>3 набор хромосом и содержащихся в них генов организма или вида ДНК</li> <li>4 последовательность нуклеотидов, содержащаяся в одинарном наборе</li> </ol>	T.T1_2

	хромосом и митохондрий клетки	
Количество генов в геноме человека	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 менее 1000</li> <li>2 1000 - 10000</li> <li>3 10 000 – 100 000</li> <li>4 более миллиона</li> </ol>	T.T2_2
Определение последовательности нуклеотидов в ДНК	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 амплификации</li> <li>2 секвенирование</li> <li>3 картирование</li> <li>4 кариотипирование</li> </ol>	T.T3_2
Гены не кодирующей белки РНК располагаются в районах хромосом	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 ядрышкового организатора</li> <li>2 теломер</li> <li>3 центромер</li> <li>4 сателлитной ДНК</li> </ol>	T.T4_2
Участки транскриптона, активирующие или дезактивирующие РНКполимеразу через транскрипционные факторы у эукариот.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 энхансеры</li> <li>2 промоторы</li> <li>3 терминаторы</li> <li>4 сайленсеры</li> </ol>	T.T5_2
Генетика человека изучает:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 генетические карты политенных хромосом</li> <li>наследование нормальных и</li> <li>2 патологических признаков у человека</li> <li>наследование нормальных и</li> <li>3 патологических признаков у человека</li> <li>4 полное сцепление генов</li> </ol>	T.T6_2
Близнецовый метод позволяет установить:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 роль наследственности и среды в проявлении признака</li> <li>2 наследственный ли данный признак</li> <li>3 тип и характер наследования</li> <li>4 тип и характер наследования</li> </ol>	T.T7_2
Для монозиготных близнецов		T.T8_2

характерно:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 развитие из одной зиготы и разные генотипы;</li> <li>2 развитие из разных зигот и одинаковые генотипы;</li> <li>3 развитие из разных зигот и одинаковые генотипы;</li> <li>4 высокая степень конкордантности и низкая степень дискордантности признаков.</li> </ol>	
Какой фермент сшивает фрагменты Оказаки:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 ДНК-полимераза I</li> <li>2 праймаза</li> <li>3 ДНК-лигаза</li> <li>4 ДНК-зависимая РНК-полимераза</li> </ol>	T.T9_2
Назовите фермент, который катализирует биосинтез молекулы ДНК на матрице РНК:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 РНК-зависимая ДНК-полимераза</li> <li>2 ДНК-полимераза III</li> <li>3 ДНК-полимераза I</li> </ol>	T.T10_2
Не является этапом ПЦР:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 достраивание цепей ДНК</li> <li>2 инициация</li> <li>3 отжиг;</li> <li>4 денатурация ДНК;</li> </ol>	T.T11_2
Затравка, необходимая для инициации синтеза ДНК в методе ПЦР:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 праймер</li> <li>2 спейсер</li> <li>3 оперон</li> <li>4 промотор</li> </ol>	T.T12_2
Укажите другие названия (синонимы) РНК-зависимой ДНК-полимеразы:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 обратная транскриптаза</li> <li>2 ДНК-полимераза I ;</li> <li>3 ДНК-полимераза III</li> <li>4 праймаза</li> </ol>	T.T13_2
Оцените точность репликации (синтеза ДНК):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 1 ошибка на 10.000.000 нуклеотидов</li> <li>2 1 ошибка на 10.000 нуклеотидов</li> <li>3 1 ошибка на 1.000.000 нуклеотидов</li> <li>4 синтез ДНК происходит без</li> </ol>	T.T14_2

	ошибок	
--	--------	--

<b>практическая работа - Генетический мониторинг</b>	<b>Номер задания</b>
Провести анализ МЯ препаратов с расчетом частоты аномальных ядер. Сделать вывод относительно частоты различных типов цитогенетических аномалий.	Т.П1_3
Используя данные метода хромосомных aberrаций (микрофотографии) и справочные материалы, оценить наличие ХА в предложенных препаратах, обнаруженные аномалии классифицировать, данные занести в таблицу. Оценить общую частоту аномалий, используя справочные материалы, сделать выводы об особенностях каждого из обнаруженного типа ХА.	Т.П2_3
Как называется выявление индивидуального генома и мутантных аллелей генов у конкретного человека? Как можно повлиять на проявление мутантных генов, предотвратить или облегчить течение заболевания?	Т.П3_3

<b>ситуационная задача / ситуационное задание / проект - Генетический мониторинг</b>	<b>Номер задания</b>
- Задана следующая ситуация. При проектировании города Будущего с население 100 тыс. чел. Вам необходимо выбрать основной источник электроснабжения. В пользу какого из источников Вы сделаете выбор (атомная энергетика, теплоэнергетика) с учетом возможных негативных последствий – мутагенных эффектов, приводящих к увеличению частоты онкозаболеваемости. Выбор обоснуйте.	Т.С31_3
- Задана следующая ситуация. Вводится обязательная генетическая паспортизация. Проанализируйте возможные преимущества генетической паспортизации человека в области охраны здоровья. Оцените возможные проблемы и ограничения связанные с генетической паспортизацией населения.	Т.С32_3
- Задана следующая ситуация. Перспективный новый препарат позволяет избирательно подавлять некоторые группы бактерий. Проанализируйте положительное и отрицательное влияние бактериома на многоклеточные организмы.	Т.С33_3
- Задана следующая ситуация. В промышленном регионе, характеризующимся высоким уровнем химических и физических мутагенных факторов антропогенного происхождения необходимо провести оценку уровня мутагенной нагрузки. Выберите наиболее подходящие методы для оценки больших групп населения с минимальной затратой времени и средств.	Т.С34_3
На основании анализа микропрепаратов хромосом человека и кариотипирования метафаз, обоснуйте стратегию определения мутагенного воздействия на человека и определения дозы (силы) воздействия.	Т.С35_3

### 3. Контрольные задания. Промежуточная аттестация

<b>Экзамен. Практическое задание</b>	<b>Номер задания</b>
Провести анализ цитогенетических препаратов с расчетом частоты аномальных ядер. Сделать вывод относительно частоты различных типов цитогенетических аномалий.	П.П1

Провести измерение концентрации радона в воздухе помещений. Сделать вывод о суммарной эффективной годовой дозе при данной экспозиции	П.П2
Используя данные предложенных научных исследований провести анализ эколого-генетических моделей, сделать вывод об участниках симбиоза, механизмах, предполагаемых генов, участвующих в метаболической интеграции.	П.П3
Провести оценку гетерогенности популяции человека в отношении ряда генов защитных систем организма, используя данные открытых баз данных NCBI, Pubmed.	П.П4
Используя материалы Информационного сборника по дозам облучения населения Российской Федерации в 2010 г., проанализировать вклад источников ионизирующего излучения для разных регионов РФ. Привести примеры для регионов, с разными физико-географическими особенностями (не менее 10 регионов).	П.П5
Используя данные микроядерного теста (микрофотографии) и справочные материалы, оценить наличие микроядер в предложенных препаратах, обнаруженные аномалии классифицировать, данные занести в таблицу. Оценить общую частоту аномалий, используя справочные материалы, сделать выводы об особенностях каждого из обнаруженного типа микроядер.	П.П6
Используя данные о генетическом полиморфизме ряда генов, участвующих в метаболизме лекарственных препаратов, сделать выводы об изменении эффективности лечения у людей с различными генотипами. Результаты занести в таблицу.	П.П7
Охарактеризовать генетический код, его свойства, применение.	П.П8
Приводить примеры влияния неблагоприятных факторов среды на наследственность человека; Обосновывать роль экзогенных факторов в возникновении мутаций.	П.П9
Описать клиническую картину некоторых хромосомных заболеваний. Характеризовать некоторые хромосомные болезни по плану: этиология, клиническая картина, профилактика, диагностика.	П.П10
Строение и функции хромосом, современные методы цитологического анализа хромосом; Нормальный кариотип человека.	П.П11
Характеристику хромосомных, генных и мультифакториальных болезней человека.	П.П12
Сущность законов Менделя, типы наследования менделирующих признаков человека.	П.П13
Сущность современной хромосомной теории наследственности.	П.П14

<b>Экзамен. Теоретический вопрос</b>	<b>Номер задания</b>
Структура экологической генетики.	П.ТВ1
Искусственные источники ИИ.	П.ТВ2
Стохастические эффекты облучения.	П.ТВ3
Цитогенетические методы. Тесты на выявление хромосомных aberrаций.	П.ТВ4
Эколого-генетические модели.	П.ТВ5
FISH-технологии.	П.ТВ6
Типы классификаций мутаций: генные, хромосомные, геномные.	П.ТВ7
Скрининговые бактериальные тесты. Тест Эймса. SOS-хромотест.	П.ТВ8



Спонтанные и индуцированные мутации.	П.ТВ9
Физические факторы мутагенеза.	П.ТВ10
Цитогенетические методы. Тесты на выявление обменов сестринских хроматид.	П.ТВ11
Химические факторы мутагенеза.	П.ТВ12
Цитогенетические методы. Тесты на выявление микроядер.	П.ТВ13
Биологические факторы мутагенеза.	П.ТВ14
Радиочувствительность тканей, органов, организма.	П.ТВ15
Антимутагены.	П.ТВ16
Типы ионизирующего излучения: альфа, бета, гамма.	П.ТВ17
Тест-системы и система тестов генетической активности.	П.ТВ18

Экзамен. Тестовый вопрос	Варианты ответов	Номер задания
Мутации, возникающие в результате экспериментального воздействия:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Обратные</li> <li>2 Индуцированные</li> <li>3 Прямые</li> <li>4 Доминантные</li> </ol>	П.Т1
Эквивалентная доза облучения отражает:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Только характер излучения</li> <li>2 Поглощенную тканями энергию</li> <li>3 Поглощенную тканями энергию и характер излучения</li> <li>4 Время облучения</li> </ol>	П.Т2
Наиболее вредны., по сравнению с другими типами мутаций:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Сдвиг рамки считывания</li> <li>2 Трансверсии</li> <li>3 Транслокации</li> <li>4 Транзиции</li> </ol>	П.Т3
Наиболее чувствительны к действию радиации:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Долгоживущие дифференцированные клетки</li> <li>2 Активно делящиеся клетки</li> <li>3 Нервные клетки</li> <li>4 Мышечные клетки</li> </ol>	П.Т4
Хромосомные aberrации удобно изучать на стадии:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Интерфазы</li> <li>2 Метафазы</li> <li>3 Анафазы</li> <li>4 Профазы</li> </ol>	П.Т5

<p>В чем главная опасность делеций:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Потеря части генетического материала</li> <li>2 Приобретение лишней хромосомы</li> <li>3 Появление новых участков хромосом</li> <li>4 Утрата целой хромосомы</li> </ol>	<p>П.Т6</p>
<p>Т. Морган сформулировал:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 хромосомную теорию наследственности</li> <li>2 основные закономерности преемственности свойств и признаков</li> <li>3 процессы образования гамет</li> </ol>	<p>П.Т7</p>
<p>Д. Уотсон и Ф. Крик установили:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 модель ДНК</li> <li>2 модель РНК</li> <li>3 модель гена</li> <li>4 структуру хромосом</li> </ol>	<p>П.Т8</p>
<p>Э. Чаргафф открыл:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 модель ДНК</li> <li>2 модель РНК</li> <li>3 модель гена</li> <li>4 закономерности в последовательности и комплементарности азотистых оснований</li> </ol>	<p>П.Т9</p>
<p>Свойство организмов повторять в ряде поколений сходные признаки называется:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 преемственность</li> <li>2 наследственность</li> <li>3 изменчивость</li> <li>4 фенотип</li> </ol>	<p>П.Т10</p>
<p>Элементарная дискретная единица наследственности:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 хромосома</li> <li>2 ДНК</li> <li>3 ген</li> <li>4 РНК</li> </ol>	<p>П.Т11</p>
<p>Оперон – это:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 последовательность нуклеотидов, которая узнается белком – регулятором</li> <li>2 участок ДНК между промотором и структурными генами</li> <li>3 последовательность структурных генов для какой-то одной цепи биохимических</li> </ol>	<p>П.Т12</p>

	<p>реакций регулирующая как единое целое</p> <p>единица считывания генетической</p> <p>4 информации, включающая промотор, оператор и структурные гены</p>	
Трейлер – это:	<p>1 триплет нуклеотидов, кодирующий в большинстве случаев аминокислоту формилметионин</p> <p>2 последовательность нуклеотидов с метилированными основаниями</p> <p>3 концевая часть молекулы и-РНК, прерывающая сборку молекулы белка</p>	П.Т13
Биологическое значение модификаций:	<p>1 модификации имеют адаптивный характер</p> <p>2 модификации обеспечивают генетическую разнородность вида</p> <p>3 модификации представляют элементарный эволюционный материал</p>	П.Т14
Голандрические признаки человека обусловлены генами, лежащими в:	<p>1 аутосомах</p> <p>2 половых хромосомах</p> <p>3 Y – хромосоме</p> <p>4 X – хромосоме</p>	П.Т15
Термин «сплайсинг» означает:	<p>1 вырезание интронов</p> <p>2 созревание и-РНК</p> <p>3 синтез белка</p> <p>4 сшивание информативных участков</p>	П.Т16
Виды мутаций, преимущественно вызванные ионизирующим излучением:	<p>1 генные мутации</p> <p>2 геномные мутации</p> <p>3 хромосомные и межхромосомные мутации</p> <p>4 образование димеров тимина.</p>	П.Т17
Характеристика мутаций:	<p>носят неопределенный характер, не имеют</p> <p>1 адаптивного значения за редким исключением</p> <p>2 носят определенный и адаптивный характер</p> <p>3 степень выраженности не зависит от силы</p>	П.Т18

	и продолжительности действия фактора, не исчезают после прекращения его действия <b>4</b> наследуются.	
Локальные изменения, лежащие в основе миссенс-мутации:	1 вставка пары нуклеотидов 2 выпадение пары нуклеотидов 3 перестановка пары нуклеотидов <b>4</b> замена пары нуклеотидов	П.Т19
Последствия нонсенс-мутации:	1 синтезируется новый белок, не свойственный данному организму 2 синтезируются обрывки полипептида 3 в полипептиде происходит замена нескольких аминокислот	П.Т20

#### 4. Балльная система оценивания по дисциплине

ОФО

Семестр (Курс) - 7 (4)			
Форма текущего контроля	Раздел дисциплины	Максимальный балл	Максимальный приведенный балл
доклад / конференция / реферат	Структура и методы экологической генетики	20	
практическая работа	Генетический мониторинг	20	
ситуационная задача / ситуационное задание / проект	Генетический мониторинг	20	
тест по итогам занятия	Мутации и факторы мутагенеза	40	
Максимальный текущий балл		100	60
<b>Промежуточная аттестация</b>		экзамен	
Максимальный аттестационный балл		100	40
Критерии оценивания		18-20 баллов: Обучающийся, достигающий должного уровня: - даёт полный, глубокий, выстроенный логично по содержанию вопроса ответ, используя различные источники информации, не требующий дополнений - доказательно иллюстрирует основные теоретические положения практическими примерами;	

	<p>- способен глубоко анализировать теоретический и практический материал, обобщать его, самостоятельно делать выводы, вести диалог и высказывать свою точку зрения.</p> <p>14-17 баллов: Обучающийся на должном уровне:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- раскрывает учебный материал: даёт содержательно полный ответ, требующий незначительных дополнений и уточнений, которые он может сделать самостоятельно после наводящих вопросов преподавателя;</li> <li>- демонстрирует учебные умения и навыки в области решения практико-ориентированных задач;</li> <li>- владеет способами анализа, сравнения, обобщения и обоснования выбора методов решения практико-ориентированных задач.</li> </ul> <p>11-13 баллов: Достигнутый уровень оценки результатов обучения обучающегося показывает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; студент раскрывает содержание вопроса, но не глубоко, бессистемно, с некоторыми неточностями;</li> <li>- слабо, недостаточно аргументированно может обосновать связь теории с практикой;</li> <li>- способен понимать и интерпретировать основной теоретический материал по дисциплине.</li> </ul> <p>0-10 баллов: Результаты обучения обучающегося свидетельствуют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- об усвоении им некоторых элементарных знаний, но студент не владеет понятийным аппаратом изучаемой образовательной области (учебной дисциплины);</li> <li>- не умеет установить связь теории с практикой;</li> <li>- не владеет способами решения практико-ориентированных задач.</li> </ul>	
Общий балл по дисциплине	200	100

Общий балл по дисциплине за семестр складывается из результатов, полученных по формам текущего контроля в течение семестра и аттестационного балла.

Оценка успеваемости по дисциплине в семестре пересчитывается по приведенной 100-балльной шкале независимо от шкалы, определенной преподавателем.

Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент:

**- для экзамена, зачета с оценкой, курсовой работы (форма контроля из учебного плана):**

Сумма баллов	Отметка	Буквенный эквивалент
86-100	5	Отлично
66-85	4	Хорошо

51-65	3	Удовлетворительно
0-50	2	Неудовлетворительно

## 5. Список используемых сокращений

### Текущая аттестация

Тип задания	Сокращение
внеаудиторное чтение	Т.В
доклад / конференция / реферат	Т.Д
индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / глоссарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы)	Т.И
итоговая лабораторная работа	Т.ЛР
кейс	Т.КС
коллоквиум	Т.К
контрольная работа	Т.КР
лабораторная работа	Т.Л
отчет (по научно-исследовательской работе / практике)	Т.О
письменная работа	Т.ПР
практическая работа	Т.П
расчетно-графическая работа	Т.РГ
семестровая работа	Т.СР
ситуационная задача / ситуационное задание / проект	Т.СЗ
творческая работа	Т.ТР
тест по итогам занятия	Т.Т
устный опрос / собеседование	Т.У
эссе	Т.Э

### Промежуточная аттестация

Тип задания	Сокращение
Практическое задание	П.П
Теоретический вопрос	П.ТВ
Тестовый вопрос	П.Т