МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Донской казачий государственный институт пищевых технологий и бизнеса (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ДКГИПТиБ (филиала)
_____ Г.В. Павлятенко
«28» марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.03.16 ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ Молекулярная биология и генетика

Кафедра:	Биотехнология, химия и аквакультура
Направление подготовки:	35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура
Направленность (профиль):	Технологии аквакультуры
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	заочная
Год набора:	2025
Общая трудоемкость:	288 часов/8 з.е.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00AA7853CEFA35F0837BA866654F3503A6
Владелец: Павлятенко Геннадий Владимирович
Действителен: с 08.12.2025 до 03.03.2027

Ростов-на-Дону, 2025 г.

Программу составил(и):
канд. биол. наук доцент Василенко И.Н.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
"Молекулярная биология и генетика"
разработана составлена на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 27 марта 2025 г. протокол № 9 в соответствии
с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 668)

Руководитель ОПОП
канд. биол. наук, доцент Василенко И.Н. _____

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры
Биотехнология, химия и аквакультура
Протокол от «27» марта 2025 г. № 8
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна _____

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели:

получение теоретических знаний о молекулярном уровне организации и функционировании живых объектов; молекулярных механизмах процессов репликации, репарации, рестрикции, генетической рекомбинации

1.2. Задачи:

Изучить научные основы молекулярной биологии и генетики; методов исследования; сформировать базовые умения

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО КУРСАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Курс	Шифр компетенции
1	Пакеты прикладных программ для профессиональной деятельности	2	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2	Введение в аквакультуру	1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3	Водные растения	1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
4	Химия	1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
5	Высшая математика	1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
6	Физика	1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
7	Зоология беспозвоночных	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
8	Биохимия	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
9	Ихтиология	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
10	Ознакомительная практика	2	УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

Распределение часов дисциплины

Курс	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	8	8	8	8
В том числе электрон.	33	33	33	33
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	255	255	255	255
Часы на контроль	13	13	13	13
Итого	288	288	288	288

Вид промежуточной аттестации:

Экзамен 3 курс

Зачёт 3 курс

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их

ОПК-1:Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

ОПК-1.1: Знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

ОПК-1.2: Умеет решать типовые задачи профессиональной деятельности

ОПК-1.3: Владеет навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Курс	Часов	Интер акт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
	Раздел 1.Теоретический модуль						
1.1	**Лекция 1. Введение в молекулярную биологию** **Рассматриваемые вопросы:** **1. Молекулярная биология. Цели и задачи.** **2. Химические связи.** **3. Биологические полимеры, их виды и функции.** **4. Открытие нуклеиновых кислот. Состав и строение.** **Знать: типы взаимодействий в биополимерах** **/Лек/**	3	2	0	0	ОПК-1.1	Устный опрос
1.2	**Лекция 2. Введение в генетику.** **Рассматриваемые вопросы:** **1. Наследование признаков.** **2. Связь генотипа и фенотипа.** **3. Генетический полиморфизм.** **4. Методы генетики.** **Знать: принципы наследственной передачи и изменчивости признаков в живых организмах /Лек/**	3	2	0	0	ОПК-1.1	Устный опрос
1.3	**Лекция 3. Репликация ДНК.** **Рассматриваемые вопросы:** **1. Опыты Мезельсона и Сталя. Полуконсервативный синтез ДНК** **2. ДНК полимеразы.** **3. ДНК-лигаза, РНКаза, свойства и функции;** **4. Проблема концевой репликации эукариот. Теломеры, теломераза** **5. Старение клеток** **Знать: принципы репликации ДНК и их значение в жизненном цикле клетки /Лек/**	3	2	0	0	ОПК-1.1	Устный опрос
1.4	**Лекция 4. Транскрипция** **Рассматриваемые вопросы:** **1. ДНК-зависимая РНК-полимераза у бактерий.** **2. Механизм транскрипции.** **3. Стадии транскрипции.** **4. Регуляция транскрипции.** **6. Различия транскрипции у эукариот и прокариот.** **Знать: механизмы транскрипции у прокариот и эукариот /Лек/**	3	2	0	0	ОПК-1.1	Устный опрос
	Раздел 2.Практический модуль						

2.1	**Практическая 1. Введение в молекулярную биологию Содержание: 1. Электрофорез в агарозном геле 2. Выделение ДНК 3. ПЦР (Полимеразная цепная реакция) Уметь: применять на практике правила проведения электрофореза в агарозном геле и ПЦР Владеть: навыками выделения ДНК /Пр/**	3	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Отчет о практической работе
2.2	**Практическая 2. Введение в генетику. Содержание: 1. Генетика и законы Менделя. 2. Генотип и фенотип. 3. Генетический полиморфизм. Уметь: записать генотип и фенотип человека Владеть: навыками перевода генетического кода в последовательность аминокислот в белке /Пр/**	3	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Отчет о практической работе
2.3	**Практическая 3. Репликация ДНК. Содержание: 1. Репликационная вилка прокариот. 2. Репликационная вилка эукариот. 3. Основные виды ферментов, участвующих в вышеописанных реакциях. Уметь: отличать процессы репликации у прокариот и эукариот Владеть: навыками перевода кода ДНК в последовательность аминокислот /Пр/**	3	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Отчет о практической работе
2.4	**Практическая 4. Транскрипция Содержание: 1. Решение задач по молекулярной биологии для закрепления понятия "транскрипция". 2. Построение 2-ой цепи ДНК. 3. Определение длины, молекулярной массы ДНК. Уметь: решать задачи по теме Владеть: навыками перевода основных размерных величин /Пр/**	3	2	0	0	ОПК-1.2,ОПК-1.3	Отчет о практической работе
	Раздел 3.Лабораторный модуль						
3.1	**Лабораторная работа 1. Деление клетки. Нарушения деления как причина хромосомного дисбаланса. Задание: 1. Выполнить задания лабораторной работы. 2. Оформить работу и написать вывод. Уметь: зарисовывать схемы деления клеток. Владеть: навыками определения фаз деления и выявления аномалий на каждой из стадий /Лаб/**	3	2	0	0	ОПК-1.2,ОПК-1.3	Письменный отчет по лабораторной работе
3.2	**Лабораторная работа 2. Идентификация хромосом. Задание: 1. Вычислить основные морфологические параметры хромосом. 2. Оформить работу и написать вывод. Уметь: определять необходимые участки для измерения основных морфологических параметров хромосом. Владеть: методами определения основных морфологических параметров**	3	2	0	0	ОПК-1.2,ОПК-1.3	Отчет по лабораторной работе

	хромосом. /Лаб/						
	Раздел 4.Модуль самостоятельной работы студентов 5 семестр						
4.1	**Тема 1. Введение в молекулярную биологию. Содержание: 1. Работа с учебной литературой и материалами конспекта лекций 2. Подготовка к практическим работам и тестированию. Знать: предмет, цель и проблемы молекулярной биологии. Уметь использовать методы молекулярной биологии Владеть: знаниями о роли молекулярной биологии в развитии рыбоводства, биотехнологий и генной инженерии /Ср/**	3	13	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	Вопросы для самоподготовки
4.2	**Тема 2. Клеточный уровень организации живого. Белки, ферменты, нуклеиновые кислоты. Содержание: 1. Работа с учебной литературой и материалами конспекта лекций 2. Подготовка к практическим работам и тестированию. Знать: материальные основы наследственности живых организмов. Уметь: зарисовать основные клеточные структуры живых клеток прокариот и эукариот Владеть: техникой работы с микроскопом /Ср/**	3	13	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	Вопросы для самоподготовки
4.3	**Тема 3. Введение в генетику. Рассматриваемые вопросы: 1. Наследование признаков. 2. Связь генотипа и фенотипа. 3. Генетический полиморфизм. 4. Методы генетики. Знать: принципы наследственной передачи и изменчивости признаков в живых организмах Уметь: записать генотип и фенотип человека Владеть: навыками перевода генетического кода в последовательность аминокислот в белке /Ср/**	3	13	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	Вопросы для самоподготовки
4.4	**Тема 4. Белки и пептиды. Рассматриваемые вопросы: 1. Химическое строение белков. 2. Структурная организация белков. 3. Физико-химические свойства белков. 4. Функции белков в организме. Знать: структуру и биологические функции белков и пептидов Уметь: зарисовать основные структуры белка Владеть: методами выделения белков из растворов /Ср/**	3	13	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	Вопросы для самоподготовки
4.5	**Тема 5. Ферменты как катализаторы биохимических реакций. Рассматриваемые вопросы: 1. Классификация ферментов. 2. Кофакторы и коферменты. 3. Структура и механизмы действия ферментов 4. Теория ферментативного катализа. Знать: основные типы и принцип работы ферментов Уметь: записать**	3	13	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	Вопросы для самоподготовки

	ход химической реакции с участием фермента Владеть: навыками построения структуры ферментов, участвующих в процессе репликации /Ср/						
4.6	**Тема 6. Репликация ДНК.** **Содержание: 1. Работа с учебной литературой и материалами конспекта лекций 2. Подготовка к практическим работам и тестированию.** **Знать: принципы репликации ДНК и их значение в жизненном цикле клетки** **Уметь: отличать процессы репликации у прокариот и эукариот** **Владеть: навыками перевода кода ДНК в последовательность аминокислот /Ср/**	3	13	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	Вопросы для самоподготовки
4.7	**Тема 7. Транскрипция бактерий и эукариот.** **Содержание:** **1. Работа с учебной литературой и материалами конспекта лекций 2. Подготовка к практическим работам и тестированию.** **Знать: механизмы транскрипции у прокариот и эукариот** **Уметь: решать задачи по теме** **Владеть: навыками перевода основных размерных величин /Ср/**	3	10	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	Вопросы для самоподготовки
4.8	**Тема 8. Трансляция: элонгация и терминация** **Содержание:** **1. Сборка полипептидной цепи на рибосоме.** **2. Инициация трансляции у E.coli** **3. Элонгация: образование пептидной связи.** **4. Терминация: факторы освобождения белка.** **Знать: принципы трансляции мРНК в белок на рибосомах.** **Уметь: теоретически обосновать процесс трансляции** **Владеть: навыками написания схемы трансляции /Ср/**	3	10	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	Вопросы для самоподготовки
4.9	**Тема 9. Генетический код.** **Содержание:** **1. Работа с учебной литературой и материалами конспекта лекций** **2. Подготовка к практическим работам и тестированию.** **Знать: историю расшифровки генетического кода, опыты Крика и Бреннера** **Уметь: устанавливать соответствия нуклеотидов и аминокислот**	3	10	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	Вопросы для самоподготовки

	Владеть: универсальным словарем кодирования Крика /Ср/						
4.10	**Тема 10. Структура генома и гена.** **Содержание:** **1. Работа с учебной литературой и материалами конспекта лекций 2. Подготовка к практическим работам и тестированию.** **Знать: основные структурные части гена** **Уметь: объяснить роль ДНК в наследовании признаков** **Владеть: навыками выявления мобильных элементов в ДНК /Ср/**	3	10	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	Вопросы для самоподготовки
4.11	**Тема 11. Транспортные РНК** **Содержание:** **1. Работа с учебной литературой и материалами конспекта лекций** **2. Подготовка к практическим работам и тестированию** **Знать: строение тРНК и ее функции** **Уметь: объяснять роль РНК** **Владеть: навыками изображения структур РНК /Ср/**	3	10	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	Вопросы для самоподготовки
4.12	**Тема 12. Рибосомы и систематика. Инициация трансляции.** **Содержание:** **1. Работа с учебной литературой и материалами конспекта лекций** **2. Подготовка к практическим работам и тестированию** **Знать: химические свойства и строение рРНК** **Уметь: зарисовывать схемы рибосом** **Владеть: навыками определения субъединиц рибосом у прокариот и эукариот /Ср/**	3	10	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	Вопросы для самоподготовки
	Раздел 5.Модуль самостоятельной работы студентов 5 семестр (часть 2)						
5.1	**Тема 1. Введение в генетику.** **Содержание:** **1. Работа с учебной литературой и материалами конспекта лекций** **2. Подготовка к практическим работам и тестированию.** **Знать: предмет, цель и проблемы генетики.** **Уметь использовать методы генетики** **Владеть: знаниями о роли генетики в развитии рыбоводства, биотехнологий и генной инженерии /Ср/**	3	3	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	Вопросы для самоподготовки
5.2	**Тема 2. Молекулярные основы наследственности.** **Содержание:**	3	13	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	Вопросы для самоподготовки

	1. Работа с учебной литературой и материалами конспекта лекций 2. Подготовка к практическим работам и тестированию. Знать: строение нуклеиновых кислот Уметь: различать процессы транскрипции и трансляции Владеть: навыками перевода кода ДНК в последовательность аминокислот /Ср/						
5.3	**Тема 3. Структура и функции хромосом. Содержание: 1. Митотические хромосомы. 2. Эу- и гетерохроматин в митотических хромосомах. 3. Теломеры и теломерный гетерохроматин. 4. Диминуция хроматина. 5. Строение центромеры. Знать: строение хромосом Уметь: определять основные части хромосом Владеть: навыками правильного изображения хромосом /Ср/**	3	13	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	Вопросы для самоподготовки
5.4	**Тема 4. Причины возникновения изменчивости при наследовании признаков Содержание: 1. Работа с учебной литературой и материалами конспекта лекций 2. Подготовка к практическим работам и тестированию. Знать: виды и причины возникновения мутаций Уметь: предсказывать последствия мутаций Владеть: навыками распознавания видов мутаций /Ср/**	3	13	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	Вопросы для самоподготовки
5.5	**Тема 5. Внеядерная наследственность Содержание: 1. Работа с учебной литературой и материалами конспекта лекций 2. Подготовка к практическим работам и тестированию. 3. Внеядерная наследственность 4. Вертикальный и горизонтальный перенос генов Знать: расположение генетической информации вне клеточного ядра и способы передачи генетической информации Уметь: составлять схемы неаллельного взаимодействия генов Владеть: навыками предсказания появления всех гибридных форм в результате скрещивания /Ср/**	3	15	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	Вопросы для самоподготовки
5.6	**Тема 6. Полимеразная цепная реакция (ПЦР)**	3	15	0	0	ОПК-1.1,ОПК-	Вопросы для самоподготовки

	Содержание: 1. Работа с учебной литературой и материалами конспекта лекций 2. Подготовка к практическим работам и тестированию. Знать: содержание метода ПЦР и области его применения Уметь: зарисовать схему проведения полимеразной цепной реакции Владеть: навыками изготовления реактивов для проведения полимеразной цепной реакции /Ср/					1.2,ОПК-1.3	
5.7	**Тема 7. Секвенирование биополимеров. Содержание: 1. Работа с учебной литературой и материалами конспекта лекций. 2. Подготовка к практическим работам и тестированию Знать: принцип секвенирования ДНК и белков и области его применения Уметь: различать основные способы секвенирования биополимеров Владеть: техникой проведения процесса секвенирования (метод Сэнгера) /Ср/**	3	15	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	Вопросы для самоподготовки
5.8	**Тема 8. Введение в генную инженерию. Рассматриваемые вопросы: 1. История развития и методы. 2. Генная инженерия человека. 3. Клеточная инженерия. 4. Значение генной инженерии. Знать: основные инструменты генной инженерии Уметь: зарисовать процесс создания рекомбинантных (измененных) молекул ДНК Владеть: основными экспериментальными приемами в области генной инженерии /Ср/**	3	10	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	Вопросы для самоподготовки
5.9	**Тема 9. Нарушения и репарация ДНК Содержание: 1. Причины повреждения ДНК. Основные типы повреждений. 2. Типы репарации ДНК. 3. Репарация других нарушений. АР-сайт. Mismatch-, SOS-репарация. Знать: механизмы повреждения и репарации ДНК Уметь: решать задачи по теме "Репарация ДНК" Владеть: техникой подсчета количества водородных связей на участке ДНК /Ср/**	3	10	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	Вопросы для самоподготовки
5.10	**Тема 10. Основы биоинформатики. СОдержание: 1. Основные области применения биоинформатики. 2. Анализ данных в биологических дисциплинах. 3. Инструменты, используемые в биоинформатике. Знать: цели и области применения биоинформатики Уметь: подсчитывать количество клеток на микропрепарате, площадь ядра/цитоплазмы клетки Владеть: спектром основных**	3	10	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	Вопросы для самоподготовки

	компьютерных программ по обработке статистических данных и графическим редактором /Ср/						
	Раздел 6.Подготовка и проведение зачета и экзамена						
6.1	**Подготовка и проведение зачета** **ОПК-1.1: Знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий ОПК-1.2: Умеет решать типовые задачи профессиональной деятельности ОПК-1.3: Владеет навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий /Зачёт/**	3	4	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	Вопросы к зачету, итоговое тестирование
6.2	**Подготовка и проведение экзамена** **ОПК-1.1: Знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий ОПК-1.2: Умеет решать типовые задачи профессиональной деятельности ОПК-1.3: Владеет навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий /Экзамен/**	3	9	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	Вопросы к экзамену, итоговое тестирование

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:

Информационные технологии

Личностно ориентированная технология, способ организации самостоятельной деятельности учащихся, направленный на решение задачи учебного проекта

Проблемно-развивающая технология

Основанная на создании научной проблемной ситуации, при решении которой учащиеся получают новые учебные знания, овладевают умениями и навыками практической деятельности

Технологии математической статистики

Методы сбора и обработки статистической информации для получения научных и практических выводов

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающегося (далее - СРС) – это планируемая учебная, практическая, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время (свободное от аудиторных учебных занятий) по заданию и при методическом руководстве педагогического работника, отнесенного к профессорско-преподавательскому составу (далее – преподаватель) и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях, но без их непосредственного участия.
СРС по заданию и при методическом руководстве преподавателя и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях, реализуется во время групповых консультаций и (или) индивидуальной работы обучающихся с преподавателями Университета и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальных консультаций), а также во время текущего контроля выполнения заданий, отнесенных к

самостоятельной работе обучающихся.
Целью СРС является овладение формирование компетенций через овладение знаниями, умениями и навыками профессиональной деятельности по направлению подготовки (специальности). Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося.
Формы самостоятельной работы обучающихся определяются преподавателями кафедр Университета при разработке рабочих программ дисциплин (модулей), рабочих программ практик, НИР, программ государственной итоговой (итоговой) аттестации, методических указаний по выполнению практических, лабораторных работ, написанию курсовых работ/проектов и ВКР в соответствии с их содержанием.
В университете оборудованы специальные помещения для самостоятельной работы обучающихся. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно -телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования индикаторов их достижения в процессе освоения ОПОП

ОПК-1:Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

Недостаточный уровень:

не знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

не умеет решать типовые задачи профессиональной деятельности

не владеет навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

Пороговый уровень:

фрагментарно знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

фрагментарно умеет решать типовые задачи профессиональной деятельности

фрагментарно владеет навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

Продвинутый уровень:

знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

умеет решать типовые задачи профессиональной деятельности

владеет навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

Высокий уровень:

знает на высоком профессиональном уровне основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

умеет на высоком профессиональном уровне решать типовые задачи профессиональной деятельности

владеет на высоком профессиональном уровне навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

6.2. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций

Характеристики индикаторов достижения компетенций	**1. Недостаточный: компетенции не сформированы.**	**2. Пороговый: компетенции сформированы.**	**3. Продвинутый: компетенции сформированы.**	**4. Высокий: компетенции сформированы.**
Знания:	Знания отсутствуют.	Сформированы базовые структуры знаний.	Знания обширные, системные.	Знания твердые, аргументированные, всесторонние.
Умения:	Умения не сформированы.	Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.	Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий.	Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.
Навыки:	Навыки не сформированы.	Демонстрируется низкий уровень	Демонстрируется достаточный уровень	Демонстрируется высокий уровень

		самостоятельности практического навыка.	самостоятельности устойчивого практического навыка.	самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.

Описание критериев оценивания

Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
Оценка «незачет», «неудовлетворительно»	**Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»**	**Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»**	**Оценка «зачтено/отлично», «отлично»**

Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине (молулю) для проведения промежуточной аттестации

ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал.
1. Недостаточный уровень
не знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий
не умеет решать типовые задачи профессиональной деятельности
не владеет навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий
2. Пороговый уровень
фрагментарно знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий
фрагментарно умеет решать типовые задачи профессиональной деятельности
фрагментарно владеет навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий
3. Продвинутый уровень
знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий
умеет решать типовые задачи профессиональной деятельности
владеет навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-

коммуникационных технологий
4. Высокий уровень
знает на высоком профессиональном уровне основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий
умеет на высоком профессиональном уровне решать типовые задачи профессиональной деятельности
владеет на высоком профессиональном уровне навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

6.3. Оценочные средства текущего контроля (примерные темы докладов, рефератов, эссе)
Примерный перечень вопросов для устного опроса:

Лекция 1. Введение в молекулярную биологию
1. Расскажите какие дисциплины необходимо знать для изучения молекулярной биологии?
2. Назовите основные этапы развития молекулярной биологии?
3. Опишите основные этапы эксперимента британского бактериолога Фредерика Гриффита (1928 г)?
4. Назовите имена ученых, которые впервые открыли структуру ДНК?
5. Сформулируйте центральную догму молекулярной биологии.
6. Назовите в каком году и какими учеными была расшифрована первая буква генетического кода?
7. Дайте определение термину "рестриктазы".
8. Опишите реакцию секвенирования?
9. Назовите какое выдающееся открытие осуществил М. Ниренберг в 1968 году?
10. Опишите в чем заключается метод ПЦР-анализа?

Лекция 2. Введение в генетику
1. Перечислите теоретические проблемы генетики.
2. Перечислите практические проблемы генетики.
3. В чем заключается гибридологический метод?
4. В чем заключается генеалогический метод?
5. В чем заключается близнецовый метод?
6. В чем заключается метод гибридизации соматических клеток?
7. В чем заключается мутационный метод?
8. В чем заключается биохимический метод?
9. В чем заключается молекулярно-генетический метод?
10. В чем заключается онтогенетический метод?

Лекция 3. Репликация ДНК.
1. Какие фундаментальные особенности репликации ДНК оказались консервативными на протяжении долгого эволюционного процесса, разделяющего бактерии и эукариоты?
2. Какова структура, в которой происходит репликация ДНК, и какую форму она принимает?
3. Какую функцию выполняет самокорректирующаяся ДНК-полимераза в процессе репликации, и в каком направлении происходит полимеризация нуклеотидов?
4. Почему синтез ДНК в направлении 5’ → 3’ может происходить непрерывно только на одной из цепей репликационной вилки, и как осуществляется синтез на отстающей цепи?
5. Какие принципы репликации вы знаете?
6. Назовите фермент, который отвечает за "расплетение" молекулы ДНК?
7. Двойная спираль ДНК реплицируется ДНК-полимеразой "полуконсервативно". Поясните данное выражение.
8. Опишите как устроена "репликационная вилка"?
9. Назовите основные функции, которые выполняет ДНК-полимераза I у бактерий?
10. Расскажите какие основные домены могут быть у ДНК-полимеразы?

Лекция 4. Транскрипция
1. Каковы основные принципы транскрипции в биологии?
2. Какие молекулы участвуют в процессе транскрипции?
3. Чем отличается транскрипция от репликации в клеточном процессе?
4. Какова роль РНК-полимеразы в транскрипции?
5. Какие этапы включает в себя процесс транскрипции?
6. В чем заключается инициация транскрипции, и какие факторы на нее влияют?
7. Какие молекулы могут взаимодействовать с транскрибируемым геном во время транскрипции?
8. Какие виды РНК могут быть синтезированы в результате транскрипции?
9. Как происходит завершение процесса транскрипции?
10. Какие механизмы контролируют уровень транскрипции генов в клетках?

Практические работы.
Примерный перечень заданий по практическим работам:

Практическое занятие 1. Введение в молекулярную биологию
Задание:
1. Ознакомиться с видео материалом по теме "Электрофорез в агарозном геле"
2. Ознакомиться с видео материалом по теме "Выделение ДНК"

4. Научиться работать с механической лабораторной микропипеткой.

Практическое занятие 2. Введение в генетику.
Задание:
1. Решение задач по теме "Первый закон Менделя"
2. Решение задач по теме "Второй закон Менделя"
3. Решение задач по теме "Анализирующее скрещивание"

Практическое занятие 3. Репликация ДНК
Задание:
1. Решение задач по правилу Чаргаффа. Комплементарность оснований.
2. Решение задач по теме "Организация нуклеиновых кислот и их роль в функционировании живых организмов"

Практическое занятие 4. Транскрипция
Задание:
1. Решение задач по молекулярной биологии для закрепления понятия "транскрипция".
2. Построение 2-ой цепи ДНК.
3. Определение длины, молекулярной массы ДНК.

Лабораторные работы.
Примерный перечень заданий по лабораторным работам:

Лабораторная работа 1. Деление клетки. Нарушения деления как причина хромосомного дисбаланса.
Задание:
1. Оформить работу и написать вывод.
2. Зарисовать схемы деления клеток. Владеть:
3. Освоить определение фаз деления и выявления аномалий на каждой из стадий.

Лабораторная работа 2. Идентификация хромосом.
Задание:
1. Вычислить основные морфологические параметры хромосом.
2. Оформить работу и написать вывод. Уметь:
3. Определить необходимые участки для измерения основных морфологических параметров хромосом.
4. Освоить методы определения основных морфологических параметров хромосом.

Примерный перечень вопросов для самоподготовки:

Самостоятельная работа №1. Введение в молекулярную биологию.
1. Какие основные компоненты составляют структуру ДНК, и как они связаны друг с другом?
2. Какие типы РНК существуют, и какова их роль в клетке?
3. Что представляет собой процесс репликации ДНК, и как он обеспечивает передачу генетической информации?
4. Какие этапы включает процесс транскрипции, и как формируется молекула РНК?
5. Что такое кодон и как он связан с синтезом белка в процессе трансляции?
6. Как происходит созревание РНК, и какие этапы этого процесса играют ключевую роль?
7. Какие молекулярные механизмы обеспечивают точность и эффективность созревания РНК?
8. В чем заключается элонгация и терминация в процессе трансляции, и какие факторы на них влияют?
9. Как генетический код определяет последовательность аминокислот в белке?
10. Какие биологические процессы связаны с эволюцией генома и изменением наследственной информации?

Самостоятельная работа №2. Клеточный уровень организации живого.
1. Что представляет собой фермент, опишите сущность его действия?
2. Сравните принцип действия ферментов и неорганических катализаторов?
3. Какие особенности ферментативного катализа вы знаете?
4. Каким образом можно описать строение ферментов? Какие соединения могут выступать в качестве коферментов?
5. Какие основные классы ферментов вы знаете?
6. Какие основные свойства ферментов вы знаете?
7. Каким образом происходит ингибирование ферментов?
8. Каким образом происходит регуляция ферментативной активности?
9. Какие основные свойства белков вы знаете?
10. Какие типы связей образуют четвертичную структуру белка?

Самостоятельная работа №3. Введение в генетику
1. Перечислите теоретические проблемы генетики.
2. Перечислите практические проблемы генетики.
3. В чем заключается гибридологический метод?
4. В чем заключается генеалогический метод?
5. В чем заключается близнецовый метод?
6. В чем заключается метод гибридизации соматических клеток?
7. В чем заключается мутационный метод?

8. В чем заключается биохимический метод?
9. В чем заключается молекулярно-генетический метод?
10. В чем заключается онтогенетический метод?

Самостоятельная работа №4. Белки и пептиды
1. Назовите функции белков в организме человека.
2. Какие физиологически активные пептиды вы знаете?
3. Опишите уровни структурной организации белков.
4. Какие связи стабилизуют белки?
5. Назовите особенности строения и примеры глобулярных, фибриллярных и трансмембранных белков.
6. Обоснуйте понятие "фолдинг белков".
7. В чем заключается метод денатурации и ренатурации белков?
8. Каковы прионы и прионные болезни?
9. Опишите строение и функции гемоглобина.
10. В чем заключается серповидно-клеточная анемия?

Самостоятельная работа №5. Ферменты как катализаторы биохимических реакций
1. Дайте общую характеристику ферментов.
2. В чем состоит специфичность ферментов?
3. Опишите строение ферментов: кофакторы и коферменты.
4. Каков механизм действия ферментов?
5. Дайте определение понятию "активный центр ферментов".
6. Какие этапы ферментативного катализа вы знаете?
7. Опишите модель взаимодействия фермента с субстратом "ключ-замок"
8. Как скорость ферментативной реакции зависит от количества фермента?
9. Как скорость ферментативной реакции зависит от количества субстрата?
10. Опишите зависимость скорости ферментативной реакции от температуры и pH среды.

Самостоятельная работа №6. Репликация ДНК.
1. Какие шаги включают процесс репликации ДНК бактерий, и в чем заключается его основной цель?
2. Какова роль ферментов ДНК-полимеразы в процессе репликации бактериальной ДНК?
3. Какие элементы обеспечивают инициацию репликации в бактериях, и как они взаимодействуют с ДНК?
4. Каким образом происходит элонгация в репликации бактериальной ДНК, и какие компоненты участвуют в этом процессе?
5. Какие факторы обеспечивают точность и эффективность репликации ДНК в бактериальных клетках?
6. В чем заключается роль репликонов в репликации бактериальной ДНК?
7. Каким образом происходит терминация репликации бактериальной ДНК?
8. Какие последствия могут возникнуть при ошибках в процессе репликации бактериальной ДНК?
9. Какие методы исследования используются для изучения репликации ДНК в бактериальных клетках?
10. Как факторы внешней среды могут влиять на процесс репликации ДНК в бактериях?

Самостоятельная работа №7. Транскрипция бактерий и эукариот.
1. Какова роль РНК-полимеразы в процессе транскрипции, и как она отличается от ДНК-полимеразы?
2. Какие этапы включаются в процесс транскрипции, начиная от инициации до терминации?
3. Какие факторы определяют выбор начального сайта транскрипции в геноме?
4. В чем заключается процесс элонгации транскрипции, и какие молекулы участвуют в этом этапе?
5. Какие виды РНК могут быть синтезированы в результате транскрипции, и какова их функциональная роль?
6. Какие элементы регуляции могут влиять на уровень транскрипции в клетке?
7. Каким образом происходит завершение транскрипции, и какие молекулярные механизмы в этом участвуют?
8. Какие особенности могут наблюдаться в процессе транскрипции у прокариот и эукариот?
9. Какие транскрипционные факторы влияют на точность синтеза РНК?
10. Как технологии секвенирования РНК применяются для изучения транскрипции и анализа экспрессии генов?

Самостоятельная работа №8. Трансляция: элонгация и терминация
1. Как происходит элонгация в процессе трансляции, и какие этапы она включает?
2. Какие факторы участвуют в процессе элонгации трансляции?
3. Как тРНК связывается с рибосомой во время элонгации?
4. В чем заключается роль пептидилтрансферазы в элонгации трансляции?
5. Какие события происходят на рибосоме в результате элонгации?
6. Каким образом осуществляется выбор аминокислоты для добавления к полипептидной цепочке во время элонгации?
7. Какие факторы могут влиять на скорость элонгации в процессе трансляции?
8. Как происходит терминация трансляции, и что вызывает завершение синтеза белка?
9. Какие молекулы и факторы участвуют в процессе терминации трансляции?
10. Какие последствия могут возникнуть при неправильной терминации трансляции?

Самостоятельная работа №9. Генетический код.
1. Какова роль генетического кода в передаче информации для синтеза белка?
2. Сколько различных кодонов существует в генетическом коде, и как они соотносятся с аминокислотами?
3. Какие особенности делают генетический код универсальным для всех организмов на Земле?
4. Какие функции выполняют стартовый и стоповый кодоны в генетическом коде?

5. Какие последствия могут возникнуть при изменениях в генетическом коде, таких как мутации?
6. Как генетический код связан с процессами репликации, транскрипции и трансляции в клетке?
7. Как происходит чтение генетического кода в процессе трансляции, и какие молекулы участвуют в этом процессе?
8. Каким образом генетический код может быть использован для конструирования искусственных биологических систем?
9. Какие изменения в генетическом коде могут привести к возникновению новых свойств или функций в организме?
10. Как сравнивается генетический код у различных организмов, и какие выводы можно сделать из этого сравнения?

Самостоятельная работа №10. Структура генома и гена.
1. Каково определение гибридологического анализа?
2. Какие задачи решает гибридологический анализ?
3. Назовите типы аллельного взаимодействия генов?
4. Сформулируйте законы Менделя.
5. Назовите формулы расщепления гибридов второго поколения по генотипу и фенотипу в дигибридных скрещиваниях?
6. Какие типы неаллельного взаимодействия генов вам известны?
7. Дайте определение комплементарного действия генов и назовите формулы расщепления гибридов второго поколения по генотипу и фенотипу в дигибридных скрещиваниях при комплементарном действии генов?
8. Дайте определение эпистатического действия генов и назовите формулы расщепления гибридов второго поколения по генотипу и фенотипу в дигибридных скрещиваниях при эпистатическом действии генов?
9. Дайте определение полимерного действия генов и назовите формулы расщепления гибридов второго поколения по генотипу и фенотипу в дигибридных скрещиваниях при полимерном действии генов.
10. Дайте определение модифицирующему действию генов.

Самостоятельная работа №11. Транспортные РНК
1. Какова роль транспортных РНК (тРНК) в процессе синтеза белка?
2. Как тРНК взаимодействует с мРНК и аминокислотами во время трансляции?
3. Какие элементы структуры транспортной РНК обеспечивают ее специфичное связывание с определенными аминокислотами?
4. Как происходит зарядка транспортной РНК аминокислотой, и какие ферменты участвуют в этом процессе?
5. Каким образом транспортные РНК различаются для разных аминокислот и обеспечивают их правильную доставку к рибосоме?
6. Какие факторы влияют на точность и эффективность транспорта тРНК в клетке?
7. Как транспортные РНК участвуют в процессах регуляции трансляции и контроля над уровнем белков в клетке?
8. Каким образом транспортные РНК могут быть вовлечены в процессы поиска и уничтожения вирусов в клетке?
9. Как транспортные РНК связаны с биологическими процессами, такими как апоптоз и клеточная дифференциация?
10. Какие технологии и методы исследования используются для изучения транспортных РНК и их роли в клеточных процессах

Самостоятельная работа №12. Рибосомы и систематика. Инициация трансляции.
1. Какова структура рибосомы и какие роли выполняют ее различные компоненты в процессе трансляции?
2. Как рибосомы различаются между прокариотическими и эукариотическими организмами?
3. Как классифицируются рибосомы с точки зрения их подразделений и функциональных характеристик?
4. Какие особенности структуры рибосомных РНК (рРНК) используются при систематической классификации организмов?
5. Какие молекулярные методы исследования используются для изучения рибосом и их применение в систематике?
6. Как рибосомы связаны с эволюцией организмов, и какие изменения в их структуре могут указывать на филогенетические отношения?
7. Какие факторы могут влиять на скорость трансляции в зависимости от характеристик рибосом?
8. Как рибосомы участвуют в регуляции биосинтеза белков и контроле за качеством синтезируемых белков?
9. Какие изменения в структуре рибосом могут быть связаны с различными болезнями и нарушениями в клеточных процессах?
10. Каким образом данные о рибосомах могут использоваться для решения вопросов систематики и филогении организмов?

Примерный перечень вопросов для самоподготовки (часть 2):

Самостоятельная работа №1. Введение в генетику.
Список вопросов для самоподготовки:
1. Перечислите основных ученых-генетиков, сделавших важные фундаментальные открытия.
2. Чем занимается генетика?
3. Для чего применяется гибридологический метод?
4. Для чего применяется гениалогический метод?
5. Для чего применяется метод гибридизации соматических клеток?
7. Что позволяет изучить мутационный метод?
8. Что позволяет изучить биохимический метод?
9. Что позволяет изучить молекулярно-генетический метод?
10. Какие методы генетики используют методы математического моделирования?

Самостоятельная работа №2. Молекулярные основы наследственности.
Список вопросов для самоподготовки:

Самостоятельная работа №3. Структура и функции хромосом
Список вопросов для самоподготовки:
1. Каково строение митотических хромосом?
2. Что такое гетерохроматин?
3. Опишите строение гетерохроматина.
4. Каковы функции гетерохроматина?
5. Что такое эухроматин?
6. Каково строение эухроматина?
7. Каковы функции эухроматина?
8. Объясните явление диминуции хроматина.
9. Каково строение центромеры?
10. Каковы функции центромеры?

Самостоятельная работа №4. Причины возникновения изменчивости при наследовании признаков.
Список вопросов для самоподготовки:
1. Каков механизм возникновения изменчивости при наследовании признаков?
2. Назовите причины сцепленного наследования.
3. Приведите примеры сцепленного наследования.
4. Какие заболевания обусловлены сцепленным наследованием? К какому типу сцепленного наследования они относятся?
5. Опишите механизм кроссинговера?
6. С точки зрения эволюции видов объясните значение процесса кроссинговера.
7. Что измеряется в морганидах?
8. Как определить расстояние между генами?
9. От каких параметров зависит появление кросоверных хромосом?
10. В чем суть интерференции?

Самостоятельная работа №5. Внеядерная наследственность
Список вопросов для самоподготовки:
1. Каково значение внеядерной наследственности?
2. Опишите механизм внеядерного наследования?
3. Как происходит вертикальный перенос генов?
4. Что передается при вертикальном переносе генов?
5. Приведите примеры вертикального переноса генов.
6. Как происходит горизонтальный перенос генов?
7. Что передается при горизонтальном переносе генов?
8. Приведите примеры горизонтального переноса генов.
9. Каково эволюционное значение каждого из видов переноса генов?
10. Как можно использовать в селекции знание о видах переноса генов?

Самостоятельная работа №6. Полимеразная цепная реакция (ПЦР)
Список вопросов для самоподготовки:
1. Явление гибридизации нуклеиновых кислот.
2. Температура плавление дуплекса (двухцепочечного участка) ДНК. Методы расчета.
3. Специфичность гибридизации.
4. Механизм полимеразной цепной реакции.
5. Компоненты реакционной смеси.
6. ДНК-зависимые ДНК-полимеразы. Источники, свойства ферментов, применение.
7. Циклический температурный режим.
8. Основные принципы подбора праймеров.
9. Организация ПЦР-лаборатории.
10. Методы детекции результатов ПЦР.

Самостоятельная работа №7. Секвенирование биополимеров
1. Что такое секвенирование биополимеров?
2. Какие методы секвенирования нуклеиновых кислот вам известны?
3. Опишите компоненты реакционных смесей и их функции
4. В чем смысл метода секвенирования по Сэнгеру?
5. Какое практическое значение имеет секвенирование ДНК?
6. Почему перед секвенированием образец ДНК необходимо амплифицировать, а после этого – дополнительно очистить?
7. Что позволило автоматизировать процесс секвенирования ДНК по Сэнгеру?
8. Как провести анализ данных массового параллельного секвенирования?
9. В чем суть метода NGS секвенирования?
10. Что такое генетические маркеры?

6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации.

Компетенция ОПК-1: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

Вопросы для индикатора достижения компетенции «Знать»

1. Установите соответствие между ферментами и их функциями в процессе репликации ДНК.
I фермент.
1. ДНК-полимераза
2. Хеликаза
3. Праймаза
4. ДНК-лигаза
5. Топоизомераза
II Функция фермента.
А. Разрывает водородные связи между цепями ДНК, раскручивая двойную спираль
Б. Синтезирует новую цепь ДНК, добавляя нуклеотиды по принципу комплементарности
В. Создает короткий РНК-затравку (праймер) для начала синтеза ДНК
Г. Соединяет фрагменты Оказаки, сшивая разрывы в фосфодиэфирном остове ДНК
Д. Предотвращает сверхспирализацию ДНК, делая разрезы и сшивая цепиа) РНК-полимераза

2. Установите соответствие между этапами процесса передачи генетической информации от ДНК к белку и их характеристиками.
I Этапы процесса.
1. Транскрипция
2. Трансляция
3. Сплайсинг
4. Транспорт иРНК | Г. Перенос зрелой иРНК из ядра в цитоплазму для участия в синтезе белка
5. Посттрансляционная модификация
II Характеристики.
А. Синтез белка на рибосоме с использованием информации иРНК
Б. Процесс синтеза иРНК на матрице ДНК с участием РНК-полимеразы
В . Удаление интронов и соединение экзонов в молекуле пре-иРНК
Д. Изменение структуры белка (фолдинг, добавление функциональных групп и др.)

3. Установите соответствие между структурами белка и их характеристиками.
1. Первичная структура
2. Вторичная структура
3. Третичная структура
4. Четвертичная структура
А) Альфа-спираль и бета-слой
Б) Последовательность аминокислот
В) Взаимодействие нескольких полипептидных цепей
Г) Трёхмерная укладка одной цепи
Д) Образование дисульфидных мостиков

4. Установите соответствие между мутациями и их характеристиками.
I Типы мутаций.
1. Точечная (замена)
2. Делеция
3. Дупликация
4. Инсерция
II Характеристики.
А. Потеря участка хромосомы
Б. Вставка или выпадение нуклеотида, меняющее рамку считывания
В. Удвоение участка ДНК
Г. Замена одного нуклеотида на другой

5. Установите соответствие между этапами трансляции и их описанием.
1. Инициация
2. Элонгация
3. Терминация
4. Посттрансляционная модификация
А) Сборка рибосомы на мРНК
Б) Присоединение аминокислот к растущей цепи
В) Распознавание стоп-кодона
Г) Фолдинг белка
Д) Добавление углеводных остатков

6. Установление последовательности этапов транскрипции у прокариот. Расположите следующие этапы в правильном порядке:
A) Связывание РНК-полимеразы с промотором
B) Инициация синтеза РНК
C) Терминация транскрипции (ро-зависимая или независимая)
D) Элонгация РНК-цепи

E) Отсоединение РНК-полимеразы и РНК-транскрипта

7. Последовательность процессов в центральной догме молекулярной биологии. Расположите этапы передачи генетической информации:
A) Трансляция
B) Репликация ДНК
C) Сплайсинг (у эукариот)
D) Транскрипция
E) Посттрансляционная модификация белка

8. Этапы митоза. Расположите стадии митоза в правильной последовательности:
A) Метафаза
B) Телофаза
C) Профаза
D) Анафаза
E) Прометафаза

9. Процессы репликации ДНК. Расположите этапы репликации ДНК у эукариот:
A) Расплетание двойной спирали хеликазой
B) Синтез затравки (праймера) РНК-праймазой
C) Удаление РНК-праймеров и достройка фрагментов Оказаки
D) Связывание ДНК-полимеразы с матрицей
E) Лигирование фрагментов ДНК-лигазой

10. Этапы ПЦР (полимеразной цепной реакции). Расположите стадии одного цикла ПЦР в правильном порядке:
A) Отжиг праймеров (аннелинг)
B) Денатурация ДНК
C) Элонгация (синтез новой цепи)
D) Амплификация фрагментов

Вопросы для индикатора достижения компетенции "Уметь"

11. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Что представляет собой фермент как основная структурная и функциональная единица для молекулы ДНК? Какие ферменты участвуют в репликации ДНК?
а) ДНК-полимераза
б) РНК-полимераза
в) ДНК-лигаза
г) Хеликаза

12. Определите, какой из перечисленных процессов происходят во время интерфазы и объясните свой выбор?
а) Репликация ДНК
б) Конденсация хромосом
в) Синтез белков
г) Деление клетки

13. Какие типы РНК существуют? Обоснуйте свой выбор.
а) мРНК (матричная)
б) тРНК
в) дРНК
г) рРНК

14. Какие факторы могут вызывать мутации и сопровождать трансформации клеток? Обоснуйте свой выбор.
а) Ультрафиолетовое излучение
б) Химические мутагены
в) Высокая температура
г) Ионизирующая радиация

15. Какие методы используются в генной инженерии? Обоснуйте свой выбор и приведите пример.
а) ПЦР
б) Электрофорез
в) Блоттинг
г) Секвенирование

16. Какие структуры входят в состав хромосомы? Обоснуйте свой выбор согласной функциональной особенности хромосом.
а) Центромера
б) Теломеры
в) Плазмиды
г) Рибосомы

17. Какие процессы происходят в ядре клетки? Выберите правильный Ответ и запишите аргументы, обосновывающие

б) Трансляция
в) Репликация
г) Гликолиз

18. Какие типы наследования вы знаете? Выберите правильный Ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
а) Аутосомно-доминантное
б) Аутосомно-рецессивное
в) Сцепленное с полом
г) Полигенное

19. Какие молекулы участвуют в процессе трансляции? Выберите правильный Ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор Ответа.
а) ДНК
б) мРНК
в) тРНК
г) рРНК

20. Какие методы используются для изучения генома? Выберите правильный Ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор Ответа.
а) ПЦР
б) Секвенирование
в) Микроскопия
г) Хроматография

Вопросы для индикатора достижения компетенции "Владеть"

21. Прочитайте задачу и запишите развернутый обоснованный ответ. Ситуация: У женщины с семейным анамнезом рака молочной железы выявлена мутация в гене BRCA1 (делеция 185delAG). Какой тип мутации обнаружен? К каким последствиям для белка это приведет? Какие методы диагностики можно использовать для выявления этой мутации у родственников?

22. Прочитайте задачу и запишите развернутый обоснованный ответ.Ситуация: У мальчика с задержкой развития и аутистическими чертами подозревают синдром Fragile X. При анализе гена FMR1 обнаружено >200 повторов CGG. Как называется такое явление? Почему оно приводит к болезни? Как наследуется это заболевание?

23. Прочитайте задачу и запишите развернутый обоснованный ответ.Ситуация: Ребенку с тяжелым комбинированным иммунодефицитом (SCID) ввели лимфоциты с исправленным геном IL2RG с помощью лентивирусного вектора. Какой принцип лежит в основе этой терапии? Почему использован именно лентивирус? Каков главный риск такого лечения?

24. Прочитайте задачу и запишите развернутый обоснованный ответ. При скрещивании двух сортов левкоя с розовыми и белыми цветками все гибриды первого поколения были с бледно-фиолетовымицветками, ав F2 наблюдали расщепление: 27/64 бледно-фиолетовые; 9/64 темно-фиолетовые; 9/64 розовые;
3/64красные; 16/64 белые. Сколько генов определяют окраску цветков у левкоя и каковы их предполагаемые функции? Каковы генотипы родительских сортов?

25. Прочитайте задачу и запишите развернутый обоснованный ответ. В одной молекуле ДНК нуклеотиды с гуанином (Г) составляют 13% от общего числа нуклеотидов.
Дано: в ДНК гуанина (Г) -13 % Найти: %-содержание цитозина(Ц), аденина(А), тимина(Т). количество (в процентах) нуклеотидов с цитозином, аденином, тимином в отдельности в молекуле ДНК и объясните полученные результаты.

26. Рассчитайте и запишите развернутый обоснованный ответ. Условие: Раствор ДНК имеет оптическую плотность (OD260) = 0.8. Рассчитайте концентрацию ДНК (в µg/ml), если для ДНК 1 OD260 = 50 µg/ml?.

27. Рассчитайте и запишите развернутый обоснованный ответ. У гороха гладкая форма семени (S) доминирует над морщинистой (s), а желтая окраска (Y) – над зеленой (y). Гетерозиготное растение (SsYy) скрестили с таким же. Постройте решетку Пеннета и определите: Соотношение фенотипов в потомстве. Вероятность появления растений с морщинистыми и желтыми семенами.

28. Рассчитайте и запишите развернутый обоснованный ответ. Фрагмент нуклеотидной цепи ДНК имеет последовательность ЦЦАТАГЦ. Определите нуклеотидную последовательность второй цепи и общее число водородных связей, которые образуются между двумя цепями.
Дано: последовательность нуклеотидов одной из цепей ДНК: ЦЦАТАГЦ.
Найти: 1) последовательность нуклеотидов второй цепи ДНК; 2) количество водородных связей, соединяющих эти цепи.Объясните полученные результаты.

29. Рассчитайте и запишите развернутый обоснованный ответ. Условие: Фрагмент ДНК переместился на 2 см в геле, а маркеры 1000 п.н. и 2000 п.н. — на 1 см и 0.5 см соответственно. Оцените его размер.

30. Пассчитайте и запишите развернутый обоснованный ответ. Условие: У дрозофилы гены A и B находятся в одной хромосоме. Из 1000 потомков 80 имеют рекомбинантный фенотип. Каково расстояние между генами?

b) микрометрический винт
c) вращающаяся пластинка с гнёздами для объективов
d) макрометрический винт

5. Способ репликации генетического материала при котором одна молекула ДНК «материнская», а другая «дочерняя»:
a) дисперсионный
b) полуконсервативный
c) консервативный
d) матричный

6. В каких органеллах накапливаются красители?
a) лизосомах
b) клеточном центре
c) митохондриях
d) рибосомах

7. Фаза элонгации при трансляции:
a) завершение синтеза белка
b) сборка первичной структуры белка
c) формирование комплекса «аминоацил-тРНК»
d) сборка полисомы

8. Белок-регулятор, участвующий в негативном контроле транскрипции
a) супрессор
b) репрессор
c) апоиндуктор
d) ингибитор

9. Примером апоптоза является:
a) гибель клеток при гипоксии
b) перекисное повреждение клеток
c) токсическое повреждение клеток
d) интерфазная гибель клеток

10. Транскрипция:
a) авторепродукция с помощью ДНК-полимеразы молекулы ДНК
b) «переписывание» информации о синтезе белка с пре-иРНК на иРНК
c) «вырезание» интронов из молекулы пре-иРНК
d) «переписывание» информации с молекулы ДНК на пре-иРНК

11. Процесс, при котором происходит перемещение молекул растворителя через полупроницаемую мембрану из меньшей концентрации в сторону большей. Назовите вид транспорта:
a) облегчённая диффузия
b) осмос
c) активный транспорт
d) диффузия

12. Генетическая информация может считываться с участка ДНК, находящегося в состоянии:
a) спирализации
b) компактизации
c) деспирализации
d) дезактивации

13. Химическое соединение, молекулы которого входят в состав клеточных мембран и служат барьером для проникновения ионов через мембрану клеток:
a) фосфолипид
b) жир
c) олигосахарид
d) белок

14. Репликация ДНК осуществляется в периоде жизненного цикла клетки:
a) премитотическом
b) синтетическом
c) постмитотическом
d) пресинтетическом

15. Иммерсионная среда улучшает условия освещения объектов потому что –
a) имеет одинаковую плотность с предметным стеклом, способствует двойному лучепреломлению при прохождении пучка света
b) имеет разную плотность с предметным стеклом, препятствует двойному лучепреломлению при прохождении пучка света
c) имеет разную плотность с предметным стеклом, способствует двойному лучепреломлению при прохождении пучка света

Компетенция ОПК-1: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

Примерный перечень вопросов к экзамену

Индикатор достижения компетенции "знать"

Задания на установление соответствия
1. Установите соответствие между типами РНК и их функциями.
1. мРНК
2. тРНК
3. рРНК
4. мяРНК
А) Транспорт аминокислот к рибосоме
Б) Матрица для синтеза белка
В) Катализ пептидных связей в рибосоме
Г) Участие в сплайсинге
Д) Регуляция экспрессии генов
Ответ:

2. Установите соответствие между процессами репликации ДНК и их характеристиками.
1. Инициация
2. Элонгация
3. Терминация
4. Репарация
А) Синтез новой цепи ДНК
Б) Распознавание точки начала репликации
В) Исправление ошибок в ДНК
Г) Завершение синтеза ДНК
Д) Удаление РНК-праймеров

3. Установите соответствие между ферментами и их функциями в ДНК-репликации.
1. ДНК-полимераза
2. Хеликаза
3. Лигаза
4. Топоизомераза
А) Разрыв водородных связей между цепями ДНК
Б) Синтез новой цепи ДНК
В) Соединение фрагментов Оказаки
Г) Снятие напряжений в двойной спирали
Д) Удаление нуклеотидов с ошибками

4. Установите соответствие между молекулярно-биологическими методами и их назначением.
1. ПЦР
2. Электрофорез
3. Блоттинг
4. Секвенирование
А) Определение последовательности ДНК
Б) Разделение молекул по размеру
В) Обнаружение специфических белков или нуклеиновых кислот
Г) Амплификация участков ДНК
Д) Визуализация хромосом

5. Установите соответствие между компонентами транскрипции и их функциями.
1. РНК-полимераза
2. Промотор
3. Терминатор
4. Транскрипционный фактор
А) Участок ДНК, сигнализирующий о начале транскрипции
Б) Фермент, синтезирующий РНК
В) Участок ДНК, завершающий транскрипцию
Г) Белок, регулирующий связывание РНК-полимеразы
Д) Транспорт РНК из ядра

Задания на установление последовательности
6. Установите последовательность этапов синтеза белка в эукариотической клетке.
1. Транспорт мРНК из ядра в цитоплазму
2. Сплайсинг пре-мРНК
3. Связывание малой субъединицы рибосомы с кэпом мРНК

4. Транскрипция ДНК в пре-мРНК

7. Установите последовательность событий при рестрикционном анализе ДНК.
1. Электрофоретическое разделение фрагментов
2. Обработка ДНК рестриктазами
3. Визуализация фрагментов в УФ-свете
4. Лигирование фрагментов с векторной ДНК

8. Установите последовательность этапов работы теломеразы.
1. Достройка теломерного повтора ДНК
2. Связывание РНК-компонента теломеразы с 3'-концом хромосомы
3. Синтез РНК-матрицы
4. Транслокация фермента на новый конец

9. Установите последовательность процессов при НОК-синхронизации клеточной культуры.
1. Блокировка в S-фазе тимидином
2. Снятие блока и добавление колцемида
3. Сбор клеток в метафазе
4. Остановка в G1/S-границе

10. Установите последовательность этапов бактериального трансформационного эксперимента.
1. Инкубация с холодовым шоком
2. Тепловой шок
3. Добавление $CaCl_2$ для компетентности клеток
4. Селекция на средах с антибиотиком

Вопросы для индикатора достижения компетенции "Уметь"
11. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Какой фермент катализирует синтез РНК на матрице ДНК?
1. ДНК-полимераза
2. РНК-полимераза
3. Обратная транскриптаза
4. ДНК-лигаза

12. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Какой процесс обеспечивает точное воспроизведение генетической информации перед делением клетки?
1. Транскрипция
2. Трансляция
3. Репликация
4. Репарация

13. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Какой кодон является инициаторным у эукариот?
1. UAA
2. AUG
3. UGA
4. UAG

14. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Какой тип РНК доставляет аминокислоты к рибосоме?
1. мРНК
2. тРНК
3. рРНК
4. мяРНК

15. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Какой фермент устраняет суперспирализацию ДНК впереди репликационной вилки?
1. ДНК-полимераза
2. Хеликаза
3. Топоизомераза
4. Праймаза

16. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Какая структура белка определяется последовательностью аминокислот?
1. Первичная
2. Вторичная
3. Третичная
4. Четвертичная

17. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Какой процесс позволяет обнаружить специфическую ДНК-последовательность с помощью меченого зонда?
1. ПЦР
2. Электрофорез
3. Саузерн-блоттинг
4. Секвенирование

18. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Какой механизм репарации исправляет тиминовые димеры?
1. Гомологичная рекомбинация
2. Эксцизионная репарация нуклеотидов
3. Негомологичное соединение концов
4. Репарация ошибочно спаренных нуклеотидов

19. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Какая стадия клеточного цикла контролируется точкой рестрикции?
1. $G_1 \rightarrow S$
2. $G_2 \rightarrow M$
3. Метафаза → анафаза
4. $S \rightarrow G_2$

20. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Какой фермент используется в ПЦР для синтеза ДНК?
1. РНК-полимераза
2. ДНК-лигаза
3. Taq-полимераза
4. Обратная транскриптаза

Индикатор достижения компетенции "владеть"

21. Ситуационная задача. В лаборатории изучают механизмы репликации ДНК. Учёные обнаружили, что в отсутствие ДНК-лигазы синтез ДНК останавливается, но короткие фрагменты всё же образуются.
Вопросы:
1) Почему синтез ДНК прекращается без лигазы?
2) Как называются эти короткие фрагменты?
3) Какой фермент синтезирует их в первую очередь?

22. Ситуационная задача. При изучении мутаций в гене гемоглобина обнаружена замена аденина на тимин в кодоне GAG, что привело к изменению аминокислоты с глутамата на валин.
Вопросы:
1) Как называется такая мутация?
2) Какое заболевание она вызывает?
3) Почему эта мутация приводит к нарушению функции белка?

23. Ситуационная задача. В эксперименте у бактерий после обработки ультрафиолетом увеличилось количество тиминовых димеров, но через час их число уменьшилось.
Вопросы:
1) Какой механизм репарации устраняет тиминовые димеры?
2) Какие ферменты в нём участвуют?
3) Почему этот механизм важен для выживания клетки?

24. Ситуационная задача. При анализе РНК вируса гриппа обнаружено, что его геном состоит из 8 сегментов, которые могут рекомбинировать при заражении одной клетки двумя штаммами.
Вопросы:
1) Как называется этот процесс?
2) Почему он опасен для эпидемиологии?
3) Какой механизм обеспечивает такое разнообразие вируса?

25. Ситуационная задача. У пациента с наследственным заболеванием обнаружена делеция трёх нуклеотидов в гене CFTR, приводящая к потере фенилаланина в 508-й позиции белка.
Вопросы:
1) Какое заболевание у пациента?
2) Почему делеция трёх нуклеотидов менее вредна, чем одного?
3) Какой метод диагностики выявил эту мутацию?

26. Ситуационная задача. В культуре клеток млекопитающих добавлен ингибитор топоизомеразы II. Через несколько часов клетки остановились в G2-фазе.
1) Почему ингибитор остановил клеточный цикл?
2) Какую роль топоизомераза II играет в делении клетки?
3) Какие препараты на основе этого механизма используются в химиотерапии?

28. Ситуационная задача. В эксперименте по изучению трансляции добавлен антибиотик, блокирующий сайт А в рибосоме. При этом синтез белка прекратился, а рибосомы "застряли" на мРНК.
1) Какой этап трансляции блокирует этот антибиотик?
2) Какие известные антибиотики действуют аналогично?
3) Почему это приводит к остановке синтеза белка?

29. Ситуационная задача. У пациента с неврологическими симптомами обнаружена экспансия тринуклеотидных повторов CAG в гене HTT. При этом у здоровых родственников повторов меньше 35, а у пациента — 45.
1) Какое заболевание диагностировано?
2) Почему экспансия повторов приводит к болезни?
3) Какой метод использован для диагностики?

30. Ситуационная задача. При изучении митохондриальной ДНК выявлена точечная мутация, приводящая к замене аминокислоты в комплексе I дыхательной цепи. У пациента наблюдается мышечная слабость и непереносимость физических нагрузок.
1) Почему мутация в митохондриальной ДНК опаснее, чем в ядерной?
2) Как наследуются такие мутации?
3) Какое заболевание может быть у пациента?

Примерный перечень вопросов для итогового тестирования (к экзамену):

1. Что такое плейотропность?
А) множественность действия
Б) степень фенотипического проявления гена
Б) частота проявления гена
В) частота спонтанной мутации

2. Каковы генотипы родителей при дигибридном анализирующем скрещивании
А) AABB x AABB
Б) AABB x BbBb
В) AaBb x aabb
Г) aabb ×aabb

3. Выберите верные суждения:
А) Около 20% ядер клеток слюнных желез двукрылых подвержены асинапсису гомологичных хромосом.
Б) У межвидовых гибридов уровень синапсиса приблизительно схож с уровнями конъюгации хромосом у родительских особей.
В) Рисунок дисков политенных хромосом относительно постоянен в клетках нормально функционирующих организмов, но он может варьировать за счет объединения или расщепления дисков при изменении внутриклеточных или окружающих условий.
Г) Рисунок дисков и междисков политенной хромосомы является видоспецифичным
Д) В. Беерман выделил 4 типа различий рисунков дисков политенных хромосом: 1.«Присутствие-отсутствие»; 2.«Одиночный-дублетный»; 3.«Разная протяженность дисков»; 4. «Тканеспецифичное усиление окраски междисков» .

4. Г. Дж. Меллер установил, что генетическая инактивация возникает:
А) В хромосоме с перестройкой
Б) В результате мутации этого гена
В) Если ген перенесен в окрестности прицентромерногогетерохроматина
Г) Если ген перенесен в район, максимально отдаленный от центромеры

5) Какой вид отбора приводит к усилению выживаемости и размножения организмов с определенными генетическими характеристиками?
А) естественный отбор
Б) искусственный отбор
В) половой отбор

6. Какие соотношения во втором законе Менделя?
А) по фенотипу 3:1, по генотипу 1:2:1
Б) по генотипу 9:3:3:1, по фенотипу 9:16
В) по фенотипу 1:2:1 , по генотипу 3:1
Г) по генотипу 1:1:1:1 по фенотипу 3:1

7. Рецессивные гены:
А) проявляются в поколениях по очереди с доминантными
Б) проявляют признак при комбинации Аа
В) могут проявить признак при комбинации аа

8. При скрещивании гомозиготных растений томата с круглыми красными плодами и с грушевидными жёлтыми плодами (красный цвет - А, жёлтый - а, круглая форма - В, грушевидная - b) получится потомство с генотипом

В) Никак не влияет

10. Выберете верное суждение:
1) Различия в проявлениях эффекта положения под действием теломерного и прицентромерного гетерохроматина заключаются в том, что генетическая инактивация от теломерного гетерохроматина варьирует под действием других генетических модификаторов
2) Различия в проявлениях эффекта положения под действием теломерного и прицентромерного гетерохроматина заключаются в том, что генетическая инактивация от теломерного гетерохроматина иначе проявляет более яркую окраску в фиксированных образцах под действием тех же генетических модификаторов, что и для центромерного гетерохроматина
А) Верно только 1
Б) Верно только 2
В) Оба варианта верны
Г) Оба варианта не верны

11. Эффект родоначальника — это …
А) случайное изменение частоты аллелей при формировании популяции ограниченным числом особей;
Б) увеличение численности мутантов;
В) изменение положения гена в хромосоме;
Г) элиминация патологических генов;
Д) обмен генами между разными популяциями.

12 Какой механизм приводит к случайным изменениям в частоте генов в популяции из-за случайных событий?
А) поток генов
Б) мутации
В) генетический дрейф

13. Дерматоглифический метод – это?
А) изучение рельефа внутренней стороны щеки
Б) изучение рельефа кожи на пальцах, ладонях и подошвах стоп
В) изучение отпечатков человека
Г) изучение эпидермиса животных

14. Генотип тригетерозиготы обозначается следующим образом
А) AABBCC
Б) AaBbCc
В) AABbcc
Г) aabbcc

15. В результате каких процессов возникают политенные хромосомы?
А) В результате многократной репликации ДНК без последующего деления клетки
В) В результате образования синцития с неравномерной конъюгацией между ядрами клеток
Г) В результате синапсиса (конъюгации) гомологичных хромосом

6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)
Учебным планом не предусмотрено.

6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
Методические рекомендации по работе с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.
Работа с рекомендованной литературой:
При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на

основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например: индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы; фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы; решение задач и упражнений по образцу; решение вариантных задач и упражнений; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности. выполнение контрольных работ; работу с тестами. При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради. Все письменные задания выполнять в рабочей тетради. Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине. Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает: изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы); выполнение необходимых расчетов и экспериментов; оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам; по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала. Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

Методические указания по выполнению отчёта к лабораторным работам

Основным требованием по выполнению лабораторных и практических работ является полное исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения и профессиональной подготовки студентов.
Методические указания обеспечивают комплексный подход в учебной работе студентов, единство и преемственность требований к оформлению результатов работы на разных этапах обучения. С единых позиций приведены основные требования по структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.
Структура отчёта:
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- ход выполнения работы;
- выводы.
Дополнительными элементы:
- приложения;
- библиографический список.
Требования к содержанию отчёта:
1. Титульный лист
В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения.
В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная или практическая работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.
Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы преподавателя, принявшего работу.
В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).
2. Цель работы должна отражать тему работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.
3. Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемой в работе темы. Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий, требующихся для дальнейшей обработки полученных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.
4. Ход выполнения работы. В данном разделе подробно излагается методика выполнения работы, процесс получения данных и способ их обработки. Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

5. Выводы по работе - кратко излагаются результаты работы, полученные в результате выполнения работы, а также краткий анализ полученных результатов.
Отчет по лабораторной работе оформляется на листе формата А4. Допускается оформление отчета по лабораторной работе в электронном виде средствами Microsoft Office. Текст работы должен быть напечатан через полтора интервала шрифтом Times New Roman, кегль – 12. Поля должны оставаться по всем четырем сторонам печатного листа: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10, нижнее – не менее 20 и верхнее – не 15 мм.
Для защиты лабораторной работы студент должен подготовить отчет, провести самостоятельную работу, иметь отметку о проверенном отчете.
Результаты определяются по пятибалльной системе оценок.

Методические рекомендации по выполнению реферата

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы. Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора. Функции реферата. Информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует. Требования к языку реферата. Должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.
Структура реферата:
1. Титульный лист
2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.
3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.
4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.
5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.
6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.
7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных. Общие требования к построению, содержанию и оформлению».
При проверке реферата оцениваются:
 знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
 характеристика реализации цели и задач исследования;
 степень обоснованности аргументов и обобщений;
 качество и ценность полученных результатов;
 использование литературных источников;
 культура письменного изложения материала;
 культура оформления материалов работы.
Правила написания научных текстов (реферат, дипломная работа):
Здесь приводятся рекомендации по консультированию студентов относительно данного вида самостоятельной работы. Во время консультаций руководителю следует предложить к обсуждению следующие вопросы.
• Какова истинная цель Вашего научного текста – это поможет Вам разумно распределить свои силы и время.
• Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.
• Начинать писать серьезную работу следует не раньше, чем возникнет ощущение, что по работе с источниками появились идеи, которыми можно поделиться.
• Должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного).
• Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно, а также стремясь структурировать свой текст.
• Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации.
Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными

замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Упор делается на монографические работы профессора-автора данного спецкурса. От студента требуется:
- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в научной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.
Коллоквиум - это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной социологической литературы. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.
Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе.

Методические рекомендации по устному опросу/самоподготовке

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также
решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и
самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов,
воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных
положений и доказательств. В случае необходимости следует рекомендовать еще раз внимательно разобраться в материале. Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако преподавателю следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы является подготовка к семинарским занятиям. Семинар – форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения, доклады и рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научных исследований под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала. Семинар – это такая форма организации обучения, при которой на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа учащихся с учебной литературой и другими дидактическими средствами над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе семинара идут активное обсуждение, дискуссии и выступления учащихся, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения. Семинар предназначен для углубленного изучения дисциплины, овладения методологией научного познания, то главная цель семинарских занятий – обеспечить студентам возможность овладеть навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли.

Методические рекомендации по подготовке к эссе

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Творческая работа (эссе) представляет собой оригинальное произведение объемом 500-700 слов, посвященное какой-либо значимой классической либо современной проблеме в определенной теоретической и практической области. Творческая работа не является рефератом и не должна носить описательный характер, большое место в ней должно быть уделено аргументированному представлению своей точки зрения студентами, критической оценке

рассматриваемого материала и проблематики, что должно способствовать раскрытию творческих и аналитических способностей. Цели написания эссе – научиться логически верно и аргументировано строить устную и письменную речь; работать над углублением и систематизацией своих философских знаний; овладеть способностью использовать основы знаний для формирования мировоззренческой позиции. Приступая к написанию эссе, изложите в одном предложении, что именно вы будете утверждать и доказывать (свой тезис).

Методические рекомендации по подготовке к докладу

Для подготовки доклада необходимо выбрать актуальную тему. Желательно, чтобы тема была интересна докладчику и вызывала желание качественно подготовить материалы. Подготовка доклада предполагает: определение цели доклада; подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада; составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.
Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение.
Вступление должно содержать: название доклада; сообщение основной идеи; современную оценку предмета изложения; краткое перечисление рассматриваемых вопросов; интересную для слушателей форму изложения. Основная часть, в которой необходимо раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой.
Заключение – чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

Методические рекомендации по подготовке к собеседованию

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.
Цель собеседования: проверка усвоения знаний; умений применять знания; сформированности профессионально значимых личностных качеств.
Подготовка к собеседованию предполагает повторение пройденного материала и приобретение навыка свободного владения терминологией и фактическими данными по определенному разделу дисциплины.

Методические рекомендации по подготовке к тестированию/ итоговому тестированию

Тестирование/итоговое тестирование – это система стандартизированных заданий, определенного содержания и упорядоченных в рамках определенной стратегии предъявления, позволяющая качественно оценить структуру и эффективно измерить уровень знаний, умений и навыков по учебной дисциплине (разделу). Тестирование позволяет оценить у студентов уровень знаний фактического материала, умения логически мыслить, способности к рефлексии и творческому подходу к решению поставленной задачи на каждом этапе их обучения.
При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:
- четко выяснить все условия тестирования заранее (сколько тестов будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов);
- проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- проработать информационный материал по разделу дисциплине;
- конспективно выписать из соответствующих разделов учебной дисциплины основные понятия, ключевые идеи, теоретические концепции и подходы;
- повторить теоретический материал лекций, самостоятельно изученной учебной и научной литературы, семинарских занятий.
При выполнении тестовых заданий рекомендуется:
- внимательно полностью прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать правильные из них (их может быть несколько);
- при затруднении при ответе на сложный для студента вопрос целесообразно переходить к другим вопросам теста. По завершению ответов на все последующие вопросы теста необходимо вернуться к трудному вопросу и дать на него продуманный ответ;
- по окончании тестирования следует проверить правильность данных ответов на вопросы теста, чтобы избежать механических ошибок.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине. Экзаменационная сессия – это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 2-4 дня, в течение студент систематизирует уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки вопросы. Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Методические рекомендации по подготовке к зачету/ зачету с оценкой

В ходе подготовки к зачету/зачету с оценкой студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету/зачету с оценкой необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:
- программой дисциплины;
- перечнем знаний, умений и навыков, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету/зачету с оценкой.
После этого у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета/зачета с оценкой.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература	
7.1.1. Основная литература	
Л.1.1	Бахарева С. В. Химия высокомолекулярных соединений [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие для бакалавров направления подготовки 44.03.05 педагогическое образование (с двумя профилямиподготовки) профили подготовки биология и химия. - Оренбург: ОГПУ, 2021. - 88 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/179884
Л.1.2	Якушева Г. И., Фарус О. А. Теория и методика обучения химии [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие для бакалавров направления подготовки 44.03.05 педагогическое образование (с двумя профилямиподготовки) профили подготовки биология и химия. - Оренбург: ОГПУ, 2021. - 96 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/179885
Л.1.3	Феоктистова Н. А., Васильев Д. А., Феоктистова Н. А., Васильев Д. А. Основы микробиологии. Глоссарий [Электронный ресурс]:учебное пособие для студентов направлений подготовки 06.03.01 биология, 36.03.01 – ветеринарно-санитарная экспертиза, 06.04.01 биология, 36.04.01 – ветеринарно-санитарная экспертиза. - Ульяновск: УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2020. - 62 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/207272
Л.1.4	Якупов Т. Р., Зайнашева Г. Н. Физико-химические аспекты биологической жизнедеятельности [Электронный ресурс]:учебное пособие по термодинамике по рабочей программе дисциплин «биофизика», «биохимия», «физколлоидная химия» для направлений подготовки: 36.05.01 – «ветеринария», 36.03.01 – «ветеринарно-санитарная экспертиза», 36.03.02 – «зоотехния», 35.03.07 – «технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». - Казань: КГАВМ им. Баумана, 2020. - 47 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/148583
7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства	
7.2.1	Microsoft Windows 10
7.2.2	Kaspersky Endpoint Security
7.2.3	Microsoft Office 2013 Standard
7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет	
7.3.1	Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/
7.3.2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: https://biblioclub.ru/
7.3.3	Электронно-библиотечная система "BOOK.ru". Режим доступа: https://book.ru/
7.3.4	"Электронная библиотека учебников" . Режим доступа: http://studentam.net/
7.3.5	Научная электронная библиотека "КиберЛенинка". Режим доступа: https://cyberleninka.ru/
7.3.6	Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU". Режим доступа: https://www.elibrary.ru/
7.3.7	ПЛАТФОРМА ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ «РАЗУМ». Режим доступа: https://razoom.mgutm.ru/
7.3.8	Российская государственная библиотека. Режим доступа: https://www.rsl.ru/
7.3.9	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Режим доступа: http://school-collection.edu.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Адрес: 344002, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пер. Семашко, д. 55: аудитория 20-22 - Лаборатория : Рабочие места обучающихся; рабочее место преподавателя; лабораторные столы, вытяжной шкаф; мойка; весы торсионные; весы электронные AND HL-200, рефрактометр ИРФ-454; иономер-И 500; микроскопы МБС-10; микроскоп Prino Star; термометры; кондуктометр «Анион» 7020; фотоколориметр КФК-2; чашки Петри; покровные стекла с препаратами; индикатор радиоактивности экотестер Soeks; люксметр цифровой; титровальная установка; инструментарий для вскрытия рыб; фиксированные образцы молоди рыб в формалине, набор химический, раковина, принтер, компьютер и проектор, наглядные пособия (фильмы и презентации по тематике курса)

8.2	Адрес: 344002, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пер. Семашко, д. 55: аудитория 20-27 - Учебная аудитория : Оснащен: компьютером, подключенным к сети Internet, наглядными пособиями, плакатами по метрологии и стандартизации (таблица мер и весов, таблица единиц измерения и т.д.), видеотекой по тематике лекций, практических и лабораторных работ

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
канд. биол. наук, доцент Василенко И.Н. _____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Биотехнология, химия и аквакультура

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Биотехнология, химия и аквакультура

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
канд. биол. наук, доцент Василенко И.Н. _____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Биотехнология, химия и аквакультура

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Биотехнология, химия и аквакультура

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
канд. биол. наук, доцент Василенко И.Н. _____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Биотехнология, химия и аквакультура

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Биотехнология, химия и аквакультура

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
канд. биол. наук, доцент Василенко И.Н. _____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Биотехнология, химия и аквакультура

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Биотехнология, химия и аквакультура

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна _____