Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 02.09.2024 09:09:45
Уникальный программный ключ:
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Самарский государственный социально-педагогический университет»

Кафедра биологии, экологии и методики обучения

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР и КО,
председатель УМС СГСПУ
_____Н.Н. Кислова

МОДУЛЬ "ВУЗОВСКИЙ КОМПОНЕНТ"

Молекулярная биология с основами биоинформатики

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биологии, экологии и методики обучения**

Учебный план ЕГФ-б24БГо(5г)
Направление подготовки: 44.03.05 Педагогичкское образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) «Биология» и «География»

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **1 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 36
в том числе:
аудиторные занятия 14
самостоятельная работа 22

Виды контроля в семестрах:
зачеты 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**7(4.1)**		Итого	
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	8	8	8	8
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. Работа	22	22	22	22
Итого	36	36	36	36

Программу составил(и):

Наливайко Ирина Вячеславовна

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины

Молекулярная биология с основами биоинформатики

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) «Биология» и «География»

утвержденного Учёным советом СГСПУ от 26.04.2024 протокол №10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Биологии, экологии и методики обучения

Протокол от 25.06.2024 г. №11
Зав. кафедрой Семенов А.А.

Начальник УОП

 Н.А. Доманина

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель изучения дисциплины: приобретение знаний и умений, формирующие компетенции дисциплины «Молекулярная биология с основами биоинформатики», необходимые для эффективного решения педагогических задач профессиональной деятельности в предметной области «Биология».

Задачи изучения дисциплины:

• в области педагогической деятельности:

– формирование готовности реализовывать образовательные программы по биологии (вопросы молекулярной биологии с основами биоинформатики) в соответствии с требованиями образовательных стандартов;

– ознакомление с методами молекулярной биологии и с основными биоинформатическими программами; изучение особенностей строения и свойств молекул, обеспечивающих существование биологической формы движения материи;

– изучение структурно-функциональной организации генетического аппарата клеток и механизма реализации наследственной информации, появления разнокачественных клеток в ходе индивидуального развития, молекулярных основ злокачественного роста, клеточного апоптоза, экогенетических аспектов мутагенеза.

Область профессиональной деятельности: 01 Образование и наука

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.09

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Содержание дисциплины базируется на материале: следующих дисциплин: «Цитология», «Микробиология с основами вирусология», «Биохимия».

2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Освоение дисциплины является основой для последующего изучения таких курсов, как «Введение в биотехнологию», «Генетика».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

ОПК-8.1 Знает: историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества, современное состояние научной области, соответствующей преподаваемому предмету; прикладное значение науки; специфические методы научного познания в объеме, обеспечивающем преподавание учебных предметов

Знает предмет изучения молекулярной биологии с основами биоинформатики; методы исследования в молекулярной биологии, основные биоинформатические программы. Особенности трехмерного строения и свойств молекул: белков и нуклеиновых кислот, обеспечивающих существование биологической формы движения материи; особенности структуры генома вирусов, фагов и прокариот; эукариот. Особенности взаимодействий нуклеиновых кислот и белков в обеспечении функционирования живых систем; процессы репликации ДНК, генетической рекомбинации, транскрипции, процессинга, биосинтеза белка и его этапов, реакции матричного синтеза; способы решения и оформления задач по молекулярной биологии

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Интеракт.
	Раздел 1. Молекулярная биология с основами биоинформатики			
1.1	Молекулярная биология белков и нуклеиновых кислот /Лек/	7	2	0
1.2	Молекулярная биология как наука. История развития и методы молекулярной биологии, основные биоинформатические программы /Лаб/	7	2	0
1.3	Молекулярная биология как наука. История развития и методы молекулярной биологии, основные биоинформатические программы /Ср/	7	2	0
1.4	Молекулярная биология белков /Лаб/	7	2	0
1.5	Молекулярная биология белков /Ср/	7	2	0
1.6	Молекулярная биология нуклеиновых кислот. ДНК и РНК. /Лаб/	7	2	0
1.7	Молекулярная биология нуклеиновых кислот. ДНК /Ср/	7	2	0
1.8	Молекулярная биология нуклеиновых кислот. РНК /Ср/	7	2	0
1.9	Геном вирусов, прокариот и эукариот /Лек/	7	2	0
1.10	Геном вирусов, прокариот и эукариот /Ср/	7	2	0
1.11	Взаимодействия белков и нуклеиновых кислот в процессе транскрипции, трансляции, репарации /Лек/	7	2	0
1.12	Взаимодействия белков и нуклеиновых кислот в процессе транскрипции, трансляции, репарации. Белок-белковые взаимодействия, белок-липидные взаимодействия. /Лаб/	7	2	2
1.13	Взаимодействия белков и нуклеиновых кислот в процессе транскрипции, трансляции, репарации /Ср/	7	2	0
1.14	Белок-белковые взаимодействия, белок-липидные взаимодействия /Ср/	7	2	0
1.15	Молекулярные основы эволюции, развития, старения и гибели организма /Ср/	7	2	0

1.16	Генетическая инженерия /Ср/	7	2	0
1.17	/Зачет/	7	4	0

5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

3 семестр, 3 лекции, 4 лабораторных занятия

Раздел 1. Молекулярная биология с основами биоинформатики

Лекция №1 (2 часа)

Молекулярная биология белков и нуклеиновых кислот.

Вопросы и задания

1. Состав и первичная структура белков. Пространственная организация полипептидных цепей, их стабилизация. Домены и шопероны.
2. Гетерокомплексы белков в биологических мембранах. Функции и строение мембранных белков.
3. Нуклеиновые кислоты: структурная организация ДНК (демонстрация пластиковой модели ДНК). Химическая структура и пространственная организация ДНК, стабилизирующие взаимодействия в структурах.
4. Полиморфизм ДНК. Ядерные, экстраядерные, транспозируемые ДНК.
5. Вирусные ДНК. Гетерокомплексы с ДНК. Биологические функции ДНК.
6. Генетические структуры: хромосомы, плазмиды, нуклеоиды, геномы митоходрий и хлоропластов.
7. Структура гена. Экспрессия гена, Молекулярные механизмы генетических процессов: репликация, репарация, генетическая рекомбинация.

Лекция № 2 (2 часа)

Геном вирусов, прокариот и эукариот.

Вопросы и задания

1. Особенности организации геномов вирусов.
2. Особенности организации геномов прокариот.
3. Особенности организации геномов эукариот.

Лекция №3 (2 часа)

Взаимодействия белков и нуклеиновых кислот в процессе транскрипции, трансляции, репарации

1. Транскрипция – образование молекул м-РНК. Обратная транскрипция.
2. Теория «РНК-мира». Современные представления о структуре тРНК, рРНК и мРНК.
3. Прерывистые гены эукариот: экзоны и интроны. Понятие об опероне.
4. Этапы транскрипции. Регуляция транскрипции. Особенности транскрипции у эукариот. Понятие об энхансерах и сайленсерах.
5. Процессинг м-РНК эукариот: кепирование, полиаденилирование, сплайсинг, редактирование. Различные механизмы сплайсинга.

Лабораторное занятие № 1 (2 часа)

Молекулярная биология как наука. История развития и методы молекулярной биологии, основные биоинформатические программы

Вопросы и задания

1. Актуализация знаний.
2. На примерах показать, что качественные особенности живой материи заключаются в более сложной организации, упорядоченности во времени и пространстве по сравнению с неживой природой.
3. Привести примеры, доказывающие, что упорядоченность живой материи во времени проявляется в четкой согласованности особенных реакций в скорости, последованности, сопряженности и циклическом характере.
4. Доказать, что в результате согласованности и упорядоченности обменных реакций проявляется способность к самообновлению, которая проявляется на разных уровнях организации живой материи.
5. Раскрыть понятие саморегуляции.
6. Охарактеризовать биологическую систему.
7. Сформулировать современное определение жизни.
8. Показать существование потоков веществ, энергии, информации в биологических системах.
9. Выявить объект и предмет молекулярной биологии. Задачи молекулярной биологии.
10. Методы молекулярной биологии и биоинформатический анализ.

Лабораторное занятие № 2 (2 часа)

Молекулярная биология белков

Вопросы и задания

1. Актуализация знаний.
2. Состав и первичная структура белков.
3. Свойства белков.
4. Пространственная организация полипептидных цепей, их стабилизация. Домены и шопероны.
5. Гетерокомплексы белков в биологических мембранах.
6. Функции и строение мембранных белков

Лабораторное занятие № 3 (2 часа)

Молекулярная биология нуклеиновых кислот. ДНК и РНК.

Вопросы и задания

1. Актуализация знаний.
2. Выделение ДНП из тканей. Качественные реакции на ДНП.
4. Нуклеиновые кислоты: структурная организация ДНК. Химическая структура и пространственная организация ДНК, стабилизирующие взаимодействия в структурах.
5. Полиморфизм ДНК. Генетические структуры: хромосомы, плазмиды, нуклеоиды, геномы митоходрий и хлоропластов.

6. Структура гена. Экспрессия гена, Молекулярные механизмы генетических процессов: репликация, репарация, генетическая рекомбинация.
7. Качественная реакция на РНК.
8. Работа с электронными микрофотографиями, ответы на вопросы.
9. Заполнение таблицы «Сравнительная характеристика ДНК и РНК».
10. Решение задач.

Лабораторное занятие № 4 (2 часа)

Взаимодействия белков и нуклеиновых кислот в процессе транскрипции, трансляции, репарации. Белок-белковые взаимодействия, белок-липидные взаимодействия.

Вопросы и задания
1. Актуализация знаний.
2. Взаимодействия белков и нуклеиновых кислот в процессе транскрипции, трансляции, репарации. Матричный механизм биосинтеза белков.
3. Структура т-РНК. Аминоацилирование т-РНК.
4. Этапы трансляции (инициация, элонгация, терминация), ее механизмы и регуляция у про- и эукариот. Белковые факторы трансляции. Позитивная и негативная регуляция трансляции. Регуляция трансляции у бактериофагов.
5. Выпишите определение терминов в словарь: «транскрипция», «транскриптон», «инициация», «элонгация», «терминация транскрипции», «опероны бактерий (1ac-оперон, hut-оперон)», «промотор», «терминатор», «энхансер». «процессинг РНК», «кэпирование», «сплайсинг», «полиаденилирование», «механизмы сплайсинга».
6. Сравните особенности регуляции транскрипции у прокариот и эукариот.
7. Решите задачу. Определение строение молекулы белка по структуре молекулы ДНК. Определение структуры молекулы ДНК по строению молекулы белка. Зависимость между изменениями триплетного состава ДНК и последовательностью аминокислот в пептиде.

5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Содержание обязательной самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1	Молекулярная биология белков	Решение задач Составление схем и рисунков по теме	Составленные схемы и рисунки: «Строение пептидной группы», «Схема участия G-белков в передаче гормонального сигнала аденилатциклазе», «Образование активной формы инсулина»
2	Молекулярная биология нуклеиновых кислот. ДНК	Решение задач Заполнение таблицы, составление схем по теме	Заполненная таблица: «Характеристика некоторых конформационных состояний ДНК» Составленная схема: «Реакции, катализируемые топоизомеразами типа I и II»
3	Молекулярная биология нуклеиновых кислот. РНК	Решение задач Составление схем и рисунков по теме	Составленные схемы и рисунки: «Структура мРНК», «Роль различных РНК в основных молекулярно-биологических процессах»
4	Геном вирусов, прокариот и эукариот	Заполнение таблицы	Заполненная таблица: «Сравнительная характеристика гена прокариот и эукариот»
5	Взаимодействия белков и нуклеиновых кислот в процессе репликации ДНК, генетической рекомбинации	Составление схем и рисунков по теме, их анализ	Составленные схемы и рисунки: «Синтез цепей ДНК в репликативной вилке», «Механизм действия ДНК-лигазы», «Схема синтеза ДНК в репликативной вилке у прокариот» Каталог вопросов и задач.
6	Характеристика процессов транскрипции у прокариот и эукариот.	Составление схем и рисунков по теме, их анализ	Составленные схемы и рисунки: «Различия в транскрипции и трансляции у прокариот и эукариот»
7	Процессинг РНК у прокариот и эукариот. Репарация ДНК	Составление схем и рисунков по теме, их анализ	Составленные схемы и рисунки: «Процессинг рРНК у эукариот», «Сплайсинг предшественника мРНК с участием мяРНП»
8	Биосинтез белка. Генетический код. Активация аминокислот и участники биосинтеза белка.	Составление схемы по теме, их анализ	Составленная схема: «Сравнение состава прокариотических и эукариотических рибосом»
9	Этапы трансляции у прокариот и эукариот. Регуляция трансляции.	Составление схем и рисунков по теме	Составленные схемы и рисунки: «Регуляция трансляции мРНК ферритина с участием аконитат-гидратазы и ионов железа», «Схема расположения участков в молекуле мРНК эукариот»

10	Молекулярные основы эволюции, развития, старения и гибели организма	Составление таблицы	Составленная таблица: «Структурные изменения в клетке в процессе некроза и апоптоза»
11	Генетическая инженерия	Составление схем по теме	Составленные схемы: «Схема коннекторного метода получения гибридных молекул ДНК», «Схема рестриктазно-лигазного метода получения гибридных молекул ДНК»

Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1	Молекулярная биология как наука. История развития и методы молекулярной биологии, основные биоинформатические программы	Подготовка сообщения и презентации «История изучения белков» для учащихся ОУ Подбор вопросов и заданий по молекулярной биологии по теме для учащихся базового и углубленного уровня обучения. Анализ биоинформатических программ	Текст сообщения и презентация Каталог заданий для обучающихся Анализ биоинформатических программ
2	Молекулярная биология белков	Подготовка сообщения и презентации «Функции белка в организме: связь структуры с функциями» / «Особенности строения G-белков» для учащихся ОУ Подбор вопросов и заданий по молекулярной биологии по теме для учащихся базового и углубленного уровня обучения.	Текст сообщения и презентация Каталог заданий для обучающихся
3	Молекулярная биология нуклеиновых кислот. РНК и ДНК	Подготовка сообщения и презентации «Мир РНК» для учащихся ОУ. Подбор вопросов и заданий по молекулярной биологии по теме для учащихся базового и углубленного уровня обучения.	Текст сообщения и презентация Каталог заданий для обучающихся
4	Геном вирусов, прокариот и эукариот	Подготовка сообщения и презентации «Характеристика некоторых вирусов» / «Происхождение вирусов и их роль в эволюции» /«Программа «Геном человека»» / «Геномы органелл эукариот» для учащихся ОУ. Подбор вопросов и заданий по молекулярной биологии по теме для учащихся базового и углубленного уровня обучения.	Текст сообщения и презентация Каталог заданий для обучающихся
5	Взаимодействия белков и нуклеиновых кислот в процессе транскрипции, трансляции, репарации	Подготовка сообщения и презентации «Белки и ферменты, участвующие в репликации ДНК» Решение задач	Текст сообщения и презентация Решенные и оформленные задачи
6	Белок-белковые взаимодействия, белок-липидные взаимодействия	Подготовка сообщения и презентации «Этап биосинтеза белка: активация аминокислот» / «Белок-белковые взаимодействия и их значение для самосборки белков-мультимеров и надмолекулярных белковых структур» Решение задач	Текст сообщения и презентация Решенные и оформленные задачи
7	Молекулярные основы эволюции, развития, старения и гибели организма	Подготовка сообщения и презентации «Белково-липидные взаимодействия и формирование биологических мембран» / «Мульти-ферментные конъюгаты, адсорбционные и интегральные белково-ферментные ансамбли, метаболоны, полиизоферментные комплексы» Решение задач	Текст сообщения и презентация Решенные и оформленные задачи
8	Генетическая инженерия	Подготовка сообщения и презентации	Текст сообщения и презентация

5.3.Образовательные технологии

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.

5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация

Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины.
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л 1.1	Жукова, А. Г.	Молекулярная биология : учебник с упражнениями и задачами / А. Г. Жукова, Н. В. Кизиченко, Л. Г. Горохова. — 267 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488606. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-9674-3. – DOI 10.23681/488606. – Текст : электронный.	Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018.

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л 2.1	С. Ф. Андрусенко, Е. В. Денисенко	Биохимия и молекулярная биология : учебно-методическое пособие / Северо-Кавказский федеральный университет. — 94 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457873. – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.	Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015.
Л 2.2	О. С. Корнеева, В. Н. Калаев, М. С. Нечаева, О. Ю. Гойкалова	Молекулярная биология : лабораторный практикум : учебное пособие /; науч. ред. О. С. Корнеева ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. — 52 с. : ил., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336018. – Библиогр.: с. 50 - 51. – ISBN 978-5-00032-106-5. – Текст : электронный.	Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015.
Л 2.3		Фонд оценочных средств текущего контроля/промежуточной аттестации по модулю клеточной и субклеточной организации биологических объектов : учебное пособие / Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского. — 626 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445264. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-1624-7. – Текст : электронный.	Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2015.

6.2 Перечень программного обеспечения

- Acrobat Reader DC
- Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite
- GIMP
- Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month)
- Microsoft Windows 10 Education
- XnView
- Архиватор 7-Zip

6.3 Перечень информационных справочных систем, профессиональных баз данных

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- Базы данных Springer eBooks

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения лекционных занятий, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебно-исследовательская лаборатория биохимии и молекулярной биологии. Оснащенность: Комплект учебной мебели, меловая доска, ноутбук, переносное проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран на треноге), портативное звукоусиливающее оборудование, Сушильный шкаф (термостат) - 1 шт., Электрические плитки - 4 шт., Баня комбинированная - 10 шт., Рефрактометр - 1 шт., Центрифуга - 1 шт., Бумага фильтровальна - 16 шт., Бумага фильтровальная (21*21) - 16шт., Бюретки - 8 шт., Весы учебные с гирями до 200 г. - 8 шт., Воронка лабораторная - 16 шт., Колба коническая без дел. - 16 шт., Пробирка ПХ 14х120 - 16 шт., Пробирка ПХ 16 - 8 шт., Пробирка центрифужная градуированная - 8 шт., Спиртовка СЛ-1 КШ 19/17 - 8 шт., Стакан - 16 шт., Цилиндр мерный - 8 шт., Чашки Петри - 8 шт.,

	Демонстрационные таблицы - 17 шт., Мультимедийные презентации - 6 шт., Модель молекулы ДНК - 1 шт., Модель молекулы инсулина - 1 шт., Модель биосинтеза белка - 1 шт.
7.2	Наименование специального помещения: помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, Лаборантская кафедры биологии, экологии и методики обучения. Оснащенность: Ноутбук-1шт., Проектор-1шт., Экран-2шт., Плакаты, Таблицы, Видеомагнитола, Реактивы, Микроскопы
7.3	Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал. Оснащенность: ПК-4шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГСПУ, Письменный стол-4 шт., Парта-2 шт.
7.4	Наименование специального помещения: помещение для проведения лабораторных занятий. Структурное подразделение СГСПУ – Технопарк универсальных педагогических компетенций имени доктора физико-математических наук, профессора Е.Я. Когана (учебный кабинет № 118)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа над теоретическим материалом происходит кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю.
Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с информационными источниками в разных форматах.
Также в процессе изучения дисциплины методические рекомендации могут быть изданы отдельным документом.

Приложение

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Молекулярная биология с основами биоинформатики»

Курс 4 Семестр 7

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Раздел 2. Молекулярная биология с основами биоинформатики			
Текущий контроль по разделу:			
1	Аудиторная работа	18	24
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	28	51
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	5	10
Контрольное мероприятие по разделу		-	-
Промежуточный контроль		51	85
Промежуточная аттестация		5	15
Итого:		**56**	**100**

Вид контроля		Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Раздел 1. Молекулярная биология как наука. Методы молекулярной биологии и их роль в изучении белков и нуклеиновых кислот			
Текущий контроль по разделу		*Максимальное количество баллов* – 85 *Минимальное количество баллов* – 51	
1	Аудиторная работа	*1. Выполнение 4-х лабораторных работ.* 1. Основные биоинформатические программы 2. Выделение ДНП из тканей. Качественные реакции на ДНП. 3.Качественная реакция на РНК. 4. Биосинтез белка. *Критерии оценки:* лабораторная работа выполнена самостоятельно, с соблюдением всех этапов, соблюдая правила и приемы работы с лабораторным оборудованием, полностью оформлена, в конце работы сделан правильный вывод – 2 балла; лабораторная работа выполнена самостоятельно, с соблюдением всех этапов или некоторыми недочетами, соблюдая правила и приемы работы с лабораторным оборудованием, есть некоторые недочеты в оформлении, в конце работы сделан правильный вывод – 1,5 балла; работа сделана в объеме не менее 60%, самостоятельно, есть недочеты в оформлении, вывод отсутствует – 1 балл, работа сделана, но не оформлена – 0 баллов. *Максимальное количество баллов* за выполнение лабораторных работ – 8 *Минимальное количество баллов* за выполнение лабораторных работ – 6 *2. Участие в обсуждении вопросов на 4х лабораторных занятиях*	*Темы для изучения на лабораторных занятиях:* «Молекулярная биология как наука. История развития и методы молекулярной биологии, основные биоинформатические программы». «Молекулярная биология белков» «Молекулярная биология нуклеиновых кислот. ДНК и РНК» «Взаимодействия белков и нуклеиновых кислот в процессе транскрипции, трансляции, репарации» *Образовательные результаты:* Место для ввода текста.Знает предмет изучения молекулярной биологии с основами биоинформатики; методы исследования в молекулярной биологии, основные биоинформатические программы. Особенности трехмерного строения и свойств молекул: белков и нуклеиновых кислот, обеспечивающих существование биологической формы движения материи; особенности структуры генома вирусов,

		Критерии оценки: глубокие и содержательные ответы (дополнения) по всем обсуждаемым проблемам, аргументированное собственное видение проблемы – 2 балла; содержательный и глубокий ответ на два-три обсуждаемых вопроса – 1 балл. *Максимальное количество* баллов на семинарах на практических занятиях – 8 Минимальное количество баллов на семинарах *на практических занятиях* – 6 *3. Выполнение заданий на лабораторных занятиях раздела:* 1.Заполните таблицу «История молекулярной биологии» (не менее 15 основополагающих открытий в науке) 2. Выпишите определение терминов в словарь: транс-пептидная связь, цис-пептидная связь, спирали белка, коферментсвязывающие домены, аутокаталитический протеолиз, расплавленная глобула, стереохимический код, стереокомплементарность, фолдинг, фолды, молекулярные шапероны, шаперонины, кошаперонины, триимеры, метаболоны, протеосомы, убиквитин. 3. Выпишите определение терминов в словарь: «А-, В-семейства ДНК», «Z-форма ДНК», «сверхспирализация ДНК», «тропоизомераза-I», «тропоизомераза-II». Объясните взаимосвязь между строением и функциями биомолекул (ДНК); 4. Выпишите определение терминов в словарь: «однотяжевые РНК», «двутяжевые РНК», «тРНК», «рРНК», «мРНК», «кэп», «мя-РНК», «мцРНК», Объясните взаимосвязь между строением и функциями биомолекул (РНК); 5. Заполните таблицу «Сравнительная характеристика ДНК и РНК», 6.Составите схему строения оперона и его функционирования по типу индукции и типу репрессии. 7. Выпишите определение терминов в словарь: «повторяющиеся последовательности», «высокоповторяющиеся последовательности», «умеренно повторяющиеся последовательности», «уникальные повторяющиеся последовательности», «подвижные генетические элементы», «энхансеры», «сайленсеры», «мозаичное строение гена», «экзон», «интрон», «промотор», «мини-, микросателлиты», «ДНК-фингерпринтинг», «тандемные повторы», «онкогены», «антионкогены», 8. Выпишите определение терминов в словарь: «транскрипция», «транскриптон», «инициация», «элонгация», «терминация транскрипции», «опероны бактерий (1ас-оперон, hut-оперон)», «промотор», «терминатор», «энхансер», «процессинг РНК», «кэпирование», «сплайсинг», «полиаденилирование», «механизмы сплайсинга». *Максимальное количество баллов* за выполнение задания – 2 *Минимальное количество баллов* за выполнение задания – 1 *Максимальное количество баллов* за выполнение всех заданий на лабораторных занятиях – 8 *Минимальное количество баллов* за выполнение всех заданий на лабораторных занятиях – 6 *Максимальное количество баллов за аудиторную работу* – 24 *Минимальное количество баллов за аудиторную работу* – 18	фагов и прокариот; эукариот. Особенности взаимодействий нуклеиновых кислот и белков в обеспечении функционирования живых систем; процессы репликации ДНК, генетической рекомбинации, транскрипции, процессинга, биосинтеза белка и его этапов, реакции матричного синтеза; способы решения и оформления задач по молекулярной биологии
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	• Решение задач 1. Полипептид состоит из следующих аминокислот: аланин-цистеин-гистидин-лейцин-метионин-тирозин. Определите структуру участка ДНК, кодирующий эту полипептидную цепь.	*Темы для изучения:* «Молекулярная биология как наука. История развития и методы молекулярной биологии, основные биоинформатические программы». «Молекулярная биология белков»

		2. Первые 10 аминокислот в цепи β-инсулина фен-вал-асп-глу-гис-лей-цис-гли-сер-гис. Определите структуру участка ДНК, кодирующий эту полипептидную цепь. 3. Участок молекулы ДНК, кодирующий часть полипептида, имеет следующее строение: АЦЦАТАГТЦЦААГГА. Определите последовательность аминокислот в полипептиде. 4. При одной из форм синдрома Фанкони (нарушение образования костной ткани) у больного с мочой выделяются аминокислоты, которым соответствуют следующие триплеты и РНК: ААА, ЦГУ, ГАА, АЦУ, ГУУ, УУА, УГУ, УАУ. Определите, выделение каких аминокислот с мочой характерно для синдрома Фанкони. 5. У человека, больного цистинурией (содержание в моче большего, чем в норме, числа аминокислот), с мочой выделяются аминокислоты, которым соответствуют следующие триплеты и РНК: УЦУ, УГУ, ГЦУ, ГГУ, ЦАГ, ЦГУ, ААА. У здорового человека в моче обнаруживается аланин, серин, глутаминовая кислота и глицин. а) выделение каких аминокислот с мочой характерно для больных цистинурией? б) напишите триплеты, соответствующие аминокислотам, имеющимся в моче здорового человека. 6. Как изменится структура белка, если из кодирующего его участка ДНК ААТАЦАТТТАААГТЦ удалили 5 и 13-й слева нуклеотиды? 7. Какие изменения произойдут в строении белка, если в кодирующем его участке ДНК – ТААЦАААГААЦАААА между 10-м и 11-м нуклеотидами включить цитозин, между 13-м и 14-м – тимин, а на конце прибавить еще один аденин? 8. Участок молекулы ДНК, кодирующий полипептид, имеет в норме следующий порядок азотистых оснований: ААААЦЦАААААТАЦТТАТАЦАА. Во время репликации третий слева аденин выпал. Определите структуру полипептидной цепи, кодируемой данным участком ДНК, в норме и после выпадения аденина. 9. А цепи А инсулина лошади аминокислоты в позиции 6-11 имеют следующий состав: цистеин-цистеин-треонин-глицин-изолейцин-цистеин. У быка в этой цепи 8-ю позицию занимает аланин, 9-ю – серин, 10-ю – валин. Определите строение участка ДНК, кодирующего эту цасть цепи инсулина, у лошади и быка. 10. Известно, что определенный ген эукариотической клетки содержит 4 интрона (два по 24 нуклеотида и два по 36 нуклеотидов) и 3 экзона (два по 120 нуклеотидов и один 96 нуклеотидов). Какое число кодонов входит в про-мРНК и в мРНК? Определите также количество аминокислот в белке, который зашифрован в данном гене. 11. Определите, какое строение будет иметь молекула мРНК, если порядок нуклеотидов в цепочке гена, на котором она синтезируется, имеет следующую последовательность: ГТГТААЦГАЦЦГАТАТТТГТА. Какова длина молекулы ДНК, если длина одного нуклеотида 0,34 нм. 12. Определите соотношение А/Т, Г/Ц, (А+Т)/(Г+Ц) во вновь синтезированном полинуклеотидном фрагменте после однократной репликации, учитывая, что одноцепочечный олигонуклеотид состава ТТАЦГГТТГ был использован в качестве затравки в ДНК-полимеразной реакции. 13. Рассчитайте нуклеотидный состав участка двуцепочечной ДНК, на которой был осуществлен синтез мРНК, содержащей аденина – 22%, цитозина – 27%, гуанина – 23% и урацила – 28% соответственно.	«Молекулярная биология нуклеиновых кислот. ДНК» «Молекулярная биология нуклеиновых кислот. РНК» «Геном вирусов, прокариот и эукариот» «Взаимодействия белков и нуклеиновых кислот в процессе транскрипции, трансляции, репарации» «Белок-белковые взаимодействия, белок-липидные взаимодействия» «Молекулярные основы эволюции, развития, старения и гибели организма» «Генетическая инженерия» *Образовательные результаты:* Знает предмет изучения молекулярной биологии с основами биоинформатики; методы исследования в молекулярной биологии, основные биоинформатические программы. Особенности трехмерного строения и свойств молекул: белков и нуклеиновых кислот, обеспечивающих существование биологической формы движения материи; особенности структуры генома вирусов, фагов и прокариот; эукариот. Особенности взаимодействий нуклеиновых кислот и белков в обеспечении функционирования живых систем; процессы репликации ДНК, генетической рекомбинации, транскрипции, процессинга, биосинтеза белка и его этапов, реакции матричного синтеза; способы решения и оформления задач по молекулярной биологии

		14. Рассчитайте процентное соотношение трех видов РНК в рибосоме кишечной палочки, учитывая, что в составе ее рибосомы содержится по одной молекуле 23S рРНК, 16S рРНК и 5S рРНК. 15. Рассчитайте, сколько кодонов будет иметь про-мРНК, каждый экзон, мРНК и белок, закодированный в этом гене, учитывая, что ген состоит из 3 одинаковых смысловых (экзоны) и 4 одинаковых несмысловых (интроны) участков, причем интроны состоят из 120 нуклеотидов каждый, а весь ген имеет 1470 нуклеотидов. 16. Определите нуклеотидную последовательность в олигонуклеотидах, синтезированных с помощью РНК-полимеразы на олигодезоксирибонуклеотидах следующей структуры: а) АГЦГААЦГАЦГ; б) ЦГААГТЦГАЦ; в) ГГАЦАГГААГЦЦ. 17. Определите сколько аминокислот содержится в белке, если во фрагменте молекулы ДНК, в которой зашифрована информация об этом белке, содержится 100 адениловых и 200 гуаниловых нуклеотидов. 18. Определите, какой полипептид получился, если при биосинтезе белка к рибосоме последовательно доставлены аминокислоты тРНК: УУУ; ГЦА; УУУ; УЦУ; УГА; ЦАА. 19. Фрагмент иРНК имеет следующую последовательность: УГЦГААУГУУУГЦУГ Определите последовательность участка ДНК, послужившего матрицей для синтеза этой молекулы РНК, и последовательность белка, которая кодируется этим фрагментом иРНК. При выполнении задания воспользуйтесь правилом комплементарности и таблицей генетического кода. 20. При расшифровке генома томата было установлено, что во фрагменте молекулы ДНК доля тимина составляет 20%. Пользуясь правилом Чаргаффа, описывающим количественные соотношения между различными типами азотистых оснований в ДНК (Г + Т = А + Ц), рассчитайте количество (в %) в этой пробе нуклеотидов с цитозином. 21. Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь смысловая, нижняя транскрибируемая). 5’-ЦГААГГТГАЦААТГТ-3’ 3’-ГЦТТЦЦАЦТГТТАЦА-5’ Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, обозначьте 5’ и 3’ концы этого фрагмента и определите аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет с 5’ конца соответствует антикодону тРНК. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. *Критерии оценки:* каждая решенная задача оценивается в 1 балл *Максимальное количество баллов за решение задач* – 21 *Минимальное количество баллов за решение задач* – 16 • Заполнение таблиц 1. Заполните таблицу: «Характеристика некоторых конформационных состояний ДНК» 2. Заполните таблицу: «Сравнительная характеристика гена прокариот и эукариот» 3. Составить таблицу: «Структурные изменения в клетке в процессе некроза и апоптоза»	

		Критерии оценки: каждое верно выполненное задание оценивается в 2 балла; наличие ошибок или неточностей – 1 балл. *Максимальное количество баллов за заполнение таблиц* – 6 *Минимальное количество баллов за заполнение таблиц* – 2 • Составление схем и рисунков 1. Составьте схемы и рисунки: «Строение пептидной группы», «Схема участия G-белков в передаче гормонального сигнала аденилатциклазе», «Образование активной формы инсулина» 2. Составьте схему: «Реакции, катализируемые топоизомеразами типа I и II» 3. Составьте схемы и рисунки: «Структура мРНК», «Роль различных РНК в основных молекулярно-биологических процессах» 4. Составить схемы и рисунки: «Синтез цепей ДНК в репликативной вилке», «Механизм действия ДНК-лигазы», «Схема синтеза ДНК в репликативной вилке у прокариот», провести их анализ письменно. 5. Составить схему: «Различия в транскрипции и трансляции у прокариот и эукариот», провести их анализ письменно. 6. Составить схемы и рисунки: «Процессинг рРНК у эукариот», «Сплайсинг предшественника мРНК с участием мяРНП», провести их анализ письменно. 7. Составить схему: «Сравнение состава прокариотических и эукариотических рибосом» 8. Составить схемы и рисунки: «Регуляция трансляции мРНК ферритина с участием аконитат-гидратазы и ионов железа», «Схема расположения участков в молекуле мРНК эукариот» 9. Составить схемы: «Схема коннекторного метода получения гибридных молекул ДНК», «Схема рестриктазно-лигазного метода получения гибридных молекул ДНК» 10. Напишите схему активации аминокислот на примере аминокислоты (название). 11. Сравните особенности рамок считывания нуклеотидной последовательности мРНК 12. Проведите анализ схемы расположения функциональных участков в молекуле мРНК эукариот *Критерии оценки:* каждое верно выполненное задание оценивается в 2 балла; наличие ошибок или неточностей – 1 балл. *Максимальное количество баллов за составление схем и рисунков* – 24 *Минимальное количество баллов за составление схем и рисунков* – 10 *Максимальное количество баллов за самостоятельную работу (специальные обязательные формы)* – 51 *Минимальное количество баллов за самостоятельную работу (специальные обязательные формы)* – 28	
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	1. *Подбор вопросов и заданий* по молекулярной биологии в рамках раздела для учащихся базового и углубленного уровня обучения. *Критерии оценки:* подобрано не менее 10 заданий по любой из выбранных тем раздела для учащихся базового и углубленного уровня обучения, по 5 заданий для каждого уровня обучения – 5 балла;	Образовательные результаты: Знает предмет изучения молекулярной биологии с основами биоинформатики; методы исследования в молекулярной биологии, основные биоинформатические программы. Особенности трехмерного строения и свойств молекул: белков и

		подобрано не менее 8 заданий по любой из выбранных тем раздела для учащихся базового и углубленного уровня обучения, по 4 задания для каждого уровня обучения – 4 балла; подобрано не менее 6 заданий по любой из выбранных тем раздела для учащихся базового и углубленного уровня обучения, по 3 задания для каждого уровня обучения – 3 балла. подобрано не менее 4 заданий по любой из выбранных тем раздела для учащихся базового и углубленного уровня обучения, по 2 задания для каждого уровня обучения – 2 балла. подобрано не менее 2 заданий по любой из выбранных тем раздела для учащихся базового и углубленного уровня обучения, по 1 заданию для каждого уровня обучения – 1 балл. *2. Разработка мультимедийных презентаций* в рамках данной темы для учащихся образовательных учреждений с докладом: *Критерии оценки:* самостоятельное выполнение, грамотное оформление, содержание соответствует теме, количество слайдов 14-16 – 5 балла; 4 балла – грамотное оформление, содержание соответствует теме, но недостаточно четко структурирован материал, избыточность слайдов (более 10) – 3 балла; презентация разработана с нарушением оформления (нет соблюдение единообразия шрифтов, присутствует гиперсылка как копирование из инета, максимум текста и т.д.), количество слайдов 10-12 – 2 балл. *Максимальное количество баллов* за выполнение задания – 5 *Минимальное количество баллов* за выполнение задания – 2,5 *Максимальное количество баллов за самостоятельную работу (на выбор студента)* – 10 *Минимальное количество баллов за самостоятельную работу (на выбор студента)* – 5	нуклеиновых кислот, обеспечивающих существование биологической формы движения материи; особенности структуры генома вирусов, фагов и прокариот; эукариот. Особенности взаимодействий нуклеиновых кислот и белков в обеспечении функционирования живых систем; процессы репликации ДНК, генетической рекомбинации, транскрипции, процессинга, биосинтеза белка и его этапов, реакции матричного синтеза; способы решения и оформления задач по молекулярной биологии
Текущий контроль по разделу		*Максимальное количество баллов* – 85 *Минимальное количество баллов* – 51	
Контрольное мероприятие по разделу		Не предусмотрено	
Промежуточный контроль (количество баллов)		Максимальное количество баллов – 85 Минимальное количество баллов – 51	
Промежуточная аттестация		Вопросы для промежуточного контроля по курсу представлены в фонде оценочных средств Максимальное количество баллов – 15 Минимальное количество баллов – 5	
Итого		*Максимальное количество баллов* – 100 *Минимальное количество баллов* – 56	