

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА
Должность: РЕКТОР
Дата подписания: 30.08.2022 10:44:53
Уникальный программный ключ:
9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУГПУ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В	Химические основы передачи наследственной информации

Код направления подготовки	44.03.05
Направление подготовки	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Биология. Химия
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Доцент	кандидат педагогических наук, доцент		Лисун Наталья Михайловна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра химии, экологии и методики обучения химии	Сутягин Андрей Александрович	11	13.06.2019	
Кафедра химии, экологии и методики обучения химии	Сутягин Андрей Александрович	1	10.09.2020	

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Трудоемкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю)	5
3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	10
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	11
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	17
7. Перечень образовательных технологий	19
8. Описание материально-технической базы	20

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Химические основы передачи наследственной информации» относится к модулю части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (уровень образования бакалавр). Дисциплина является дисциплиной по выбору.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 час.

1.3 Изучение дисциплины «Химические основы передачи наследственной информации» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Биологическая химия», «Биоорганическая химия».

1.4 Дисциплина «Химические основы передачи наследственной информации» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: «Биотехнология как альтернатива химической технологии», «Генетика».

1.5 Цель изучения дисциплины:

Сформировать у студентов знание основных понятий и закономерностей молекулярной биологии, основные умения и навыки решения ситуационных задач, необходимые для анализа биологических систем, способствовать формированию химического и биологического мышления.

1.6 Задачи дисциплины:

- 1) овладеть системой знаний об основных понятиях молекулярной биологии
- 2) иметь представление об информационных макромолекулах и материальных носителях жизни
- 3) уметь адаптировать научные знания и умения по молекулярной биологии к целям и задачам школьного химического и биологического образования

1.7 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

№ п/п	Код и наименование компетенции по ФГОС
	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПК-2 способен анализировать и оценивать потенциальные возможности обучающихся, их потребности и результаты обучения ПК.2.1 Знает способы достижения и оценки образовательных результатов в системе общего и (или) дополнительного образования в соответствии с возрастными и физиологическим особенностями; методы педагогической диагностики, принципы и приемы интерпретации полученных данных ПК.2.2 Умеет применять основные методы объективной оценки результатов учебной деятельности обучающихся на основе методов педагогического контроля и анализа ПК.2.3 Владеет навыками организации, осуществления контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися и (или) дополнительной общеобразовательной программы, в том числе в рамках установленных форм аттестации (при их наличии)
2	УК-6 способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни УК.6.1 Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методы и приемы самоконтроля, саморазвития и самообразования. УК.6.2 Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; оценивать личностные, временные, физиологические ресурсы в процессе проектирования траектории саморазвития и самообразования; использовать методы саморегуляции и самообучения. УК.6.3 Владеет способами осуществления деятельности по самоорганизации и саморазвитию (в том числе здоровьесбережению) в соответствии с личностными и профессиональными приоритетами.

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине
1	ПК.2.1 Знает способы достижения и оценки образовательных результатов в системе общего и (или) дополнительного образования в соответствии с возрастными и физиологическим особенностями; методы педагогической диагностики, принципы и приемы интерпретации полученных данных	3.1 знает способы достижения и оценки образовательных результатов в области молекулярной биологии

2	ПК.2.2 Умеет применять основные методы объективной оценки результатов учебной деятельности обучающихся на основе методов педагогического контроля и анализа	У.1 умеет применять методы оценки образовательных результатов по молекулярной биологии
3	ПК.2.3 Владеет навыками организации, осуществления контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися и (или) дополнительной общеобразовательной программы, в том числе в рамках установленных форм аттестации (при их наличии)	В.1 владеет навыками организации, осуществления контроля образовательных результатов по молекулярной биологии
1	УК.6.1 Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методы и приемы самоконтроля, саморазвития и самообразования.	3.2 знает основные методы саморазвития и самообразования при изучении молекулярной биологии
2	УК.6.2 Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; оценивать личностные, временные, физиологические ресурсы в процессе проектирования траектории саморазвития и самообразования; использовать методы саморегуляции и самообучения.	У.2 умеет эффективно планировать и контролировать время, различные ресурсы при изучении молекулярной биологии
3	УК.6.3 Владеет способами осуществления деятельности по самоорганизации и саморазвитию (в том числе здоровьесбережению) в соответствии с личностными и профессиональными приоритетами.	В.2 владеет способами осуществления деятельности по саморазвитию при изучении молекулярной биологии

**2. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
(МОДУЛЮ)**

Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Итого часов
	Л	ЛЗ	CPC	
Итого по дисциплине	12	20	40	72
Первый период контроля				
<i>Молекулярная биология белков и нуклеиновых кислот</i>	<i>12</i>	<i>20</i>	<i>40</i>	<i>72</i>
Строение и функции белков и нуклеиновых кислот.	2	4	10	16
Транскрипция	2	4	10	16
Трансляция	4	4	10	18
Репликация и репарация	4	8	10	22
Итого по видам учебной работы	12	20	40	72
<i>Форма промежуточной аттестации</i>				
Зачет				
Итого за Первый период контроля				72

**3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ
(РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА
АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

3.1 Лекции

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Молекулярная биология белков и нуклеиновых кислот Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-2: 3.1 (ПК.2.1), У.1 (ПК.2.2), В.1 (ПК.2.3) УК-6: 3.2 (УК.6.1), У.2 (УК.6.2), В.2 (УК.6.3)	12
<p>1.1. Строение и функции белков и нуклеиновых кислот.</p> <p>Лекция 1. Введение в молекулярную биологию. Строение и функции белков и нуклеиновых кислот. Посттрансляционная модификация белков (2 часа)</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Молекулярная биология — наука об особенностях строения и свойств молекул, обеспечивающих существование биологической формы движения материи. 2. ДНК. Первичная структура ДНК. Уникальные и повторяющиеся последовательности ДНК. Сателлитная ДНК. Отличия структуры геномов про- и эукариот. 3. РНК. Первичная структура РНК. 4. Современные представления о структуре тРНК, рРНК, мРНК. Структура зрелой мРНК. Моноцистронные и полицистронные мРНК. 5. Процессинг первичных транскриптов. Процессинг тРНК и рРНК. Процессинг про-мРНК и созревание мРНК у эукариот (кэпирование, сплайсинг, полиаденилирование). 6. Разнообразие структур и функций белков. 7. Трансмембранный перенос белков, котрансляционные и посттрансляционные модификации белков. Шапероны и их роль в фолдинге полипептидных цепей. <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6</p>	2
<p>1.2. Транскрипция</p> <p>Лекция 2. Структурная организация гена у прокариот. Транскрипция гена у E.coli. Сравнительный анализ механизмов транскрипции у эукариот. Регуляция транс-крипции на примере lac-оперона (2 часа)</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Транскрипция. Транскриптоны и их строение. Инициация, элонгация и терминация транс-крипции. 2. Роль аттенюаторов и рибосом в регуляции транскрипции. Регуляция транскрипции у бактериофага λ и вопросы «генетической памяти». 3. Особенности транскрипции у эукариот. Разнообразие белков-регуляторов транскрипции у эукариот и их значение для функционирования промоторов, терминаторов, энхансеров и других контролирующих элементов эукариотических геномов. Механизмы активации белков-регуляторов транскрипции. Значение гормонов в регуляции транскрипции. 4. Опероны бактерий (lac-V оперон, hut-оперон и др.), механизмы их репрессии и дерепрессии. <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6</p>	2

<p>1.3. Трансляция</p> <p>Лекция 3. Свойства генетического кода. Программа «Геном человека» (2 часа) План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Свойства генетического кода. 2. Банки нуклеотидных последовательностей. Картирование ДНК. Программа «Геном человека», успехи в изучении структуры генома человека и других видов. Мобильные генетические элементы. IS-элементы и транспозоны прокариот. Мобильные диспергированные гены. Ретропозоны. Псевдогены. Механизм и последствия ретропозиции. Эволюция геномов и видеообразование. Экзоны и интроны в генах эукариот. <p>Лекция 4. Трансляция: этапы и механизмы. Регуляция биосинтеза белка (2 часа) План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Трансляция. Современные представления о структуре рибосом. Прокариотический и эукариотический типы рибосом. Полирибосомы. Этапы трансляции (инициация, элонгация, терминация), ее механизмы и регуляция. 2. Позитивная и негативная регуляция транс-ляции. Регуляция трансляции у бактериофагов. 3. Регуляторные последовательности эукариотических геномов (промоторы, терминаторы, энхансеры, адаптерные элементы и их чувствительность к воздействию ксенобиотиков). Мультигенные; семейства (глобиновые гены) и уникальные гены (гены, кодирующие интерфероны). 4. Регуляция трансляции рибосомных белков. Структура и механизм воздействия бактериальных токсинов на биосинтез белка. <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6</p>	4
<p>1.4. Репликация и репарация</p> <p>Лекция 5. Молекулярные механизмы репликации. (2 часа) План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Репликация ДНК. Основные принципы репликации. Репликативная вилка, ее организация и функционирование. Односторонняя и двунаправленная репликация. 2. Репликоны. Белковые факторы репликации (белки Dna A, Dna B, Dna C и др.). Роль РНК в регуляции репликации (РНК I и РНК II). <p>Лекция 6. Молекулярные механизмы репарации. Сравнительный анализ механизмов репликации у про- и эукариот (2 часа) План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды повреждений ДНК и факторы окружающей среды, их вызывающие. Естественный, химический и радиационный мутагенез; его значение для эволюции. Мутагены и раковое перерождение клеток. Сбалансированность митоза и репликации ДНК. Апоптоз, его контроль и нарушения как причина канцерогенеза. Репарация ДНК и ее виды: прямая и эксцизионная репарация; SOS-система. Ферменты репарации. Репарация и метилирование ДНК. 2. Точность и ошибки репликации. Механизмы коррекции ошибок репликации и их биологическое значение. 3. Особенности репликации у про- и эукариот. 4. Репликация кольцевых ДНК. <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6</p>	4

3.2 Лабораторные

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Молекулярная биология белков и нуклеиновых кислот	20
Формируемые компетенции, образовательные результаты:	
ПК-2: 3.1 (ПК.2.1), У.1 (ПК.2.2), В.1 (ПК.2.3) УК-6: 3.2 (УК.6.1), У.2 (УК.6.2), В.2 (УК.6.3)	

<p>1.1. Строение и функции белков и нуклеиновых кислот.</p> <p>Лабораторное занятие 1. ДНК, РНК. Структура и локализация в клетках 4 часа</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристика уровней организации молекулы ДНК, особенностей ее химического строения. 2. Построение вторичной структуры фрагмента ДНК, если одна из цепей включает три нуклеотида. 3. Характеристика биологических функций ДНК. 4. Характеристика уровней организации различных типов РНК, особенностей их химического строения. 5. Вторичная структура фрагмента тРНК, если одна из цепей включает три нуклеотида. 6. Характеристика биологических функций различных типов РНК. 7. Кейс-задание 8. Тестирование №1 	4
<p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6</p> <p>1.2. Транскрипция</p> <p>Лабораторное занятие 2. Молекулярные механизмы транскрипции. 4 часа</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение транскрипции. Принципы транскрипции. 2. Условия, необходимые для процесса транскрипции: матрицы, субстраты, источники энергии, ферменты, кофакторы, регуляторные белки. 3. Особенности структуры оперона и транскриптона. 4. Этапы транскрипции и отличия этого процесса у прокариот и эукариот. 5. Характеристика процессинга мРНК. 6. Кейс-задание 	4
<p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6</p> <p>1.3. Трансляция</p> <p>Лабораторное занятие 3. Генетический код. Молекулярные механизмы трансляции. Регуляция биосинтеза белка 4 часа</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристика уровней организации молекулы белка, особенностей ее химического строения. 2. Характеристика биологических функций белков. 3. Характеристика свойств генетического кода 4. Определение трансляции. 5. Условия, необходимые для процесса трансляции: матрицы, субстраты, источники энергии, ферменты, кофакторы, регуляторные белки. 6. Структура рибосом. 7. Этапы трансляции: реконструкция и синтез белка на рибосоме. 8. Позитивная и негативная регуляция трансляции. Регуляция трансляции у бактериофагов. 9. Характеристика различных видов регуляции матричного биосинтеза белков: избирательная негативная регуляция, регуляция по типу обратной связи. 10. Репрограммирование трансляции. 11. Кейс-задание 	4
<p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6</p>	

<p>1.4. Репликация и репарация</p> <p>Лабораторное занятие 4 Молекулярные механизмы репликации. 4 часа</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Репликация ДНК. Принципы репликации. 2. Условия, необходимые для процесса репликации ДНК: матрицы, субстраты, источники энергии, ферменты, кофакторы, регуляторные белки. 3. Этапы репликации ДНК. 4. Кейс-задание <p>Лабораторное занятие 5 Молекулярные механизмы репарации. 4 часа</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристика процесса репарации повреждений ДНК у E.coli. 2. Типы репарирующих систем: прямая репарация, репарация с вырезанием нуклеотида, репарация с эксцизией основания и репарация AP-сайта. 3. Кейс-задание 4. Контрольная работа <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6</p>	8
--	---

3.3 СРС

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема для самостоятельного изучения	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Молекулярная биология белков и нукleinовых кислот	40
Формируемые компетенции, образовательные результаты:	
ПК-2: 3.1 (ПК.2.1), У.1 (ПК.2.2), В.1 (ПК.2.3) УК-6: 3.2 (УК.6.1), У.2 (УК.6.2), В.2 (УК.6.3)	
1.1. Строение и функции белков и нукleinовых кислот. <i>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</i> 1. Кейс-задания 2. Тестирование 3. Выполнение рефератов по темам: - История возникновения и развития молекулярной биологии - Методы молекулярной биологии - РНК-содержащие вирусы	10
Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6	
1.2. Транскрипция <i>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</i> 1. Кейс-задания 2. Составление терминологического словаря по теме: транскрипция Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6	10
1.3. Трансляция <i>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</i> 1. Кейс-задания 2. Составление терминологического словаря по теме: трансляция. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6	10
1.4. Репликация и репарация <i>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</i> 1. Кейс-задания 2. Тестирование 3. Составление таблицы по теме «Матричные биосинтезы» 4. Контрольная работа 5. Составление терминологического словаря по темам: репликация, репарация Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6	10

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Ссылка на источник в ЭБС
Основная литература		
1	Спирина, А. С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка : учебное пособие / А. С. Спирина. — Москва : Лаборатория знаний, 2019. — 592 с. — ISBN 978-5-00101-623-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/88481.html (дата обращения: 08.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	http://www.iprbookshop.ru/88481.html
2	Дымшиц, Г. М. Основные начала молекулярной биологии: 25 иллюстрированных лекций : учебное пособие / Г. М. Дымшиц, О. В. Саблина. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2018. — 180 с. — ISBN 978-5-4437-0833-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/93471.html (дата обращения: 08.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	http://www.iprbookshop.ru/93471.html
3	Андрусенко, С. Ф. Биохимия и молекулярная биология : учебно-методическое пособие / С. Ф. Андрусенко, Е. В. Денисова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 94 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/63077.html (дата обращения: 08.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	http://www.iprbookshop.ru/63077.html
Дополнительная литература		
4	Вересов, В. Г. Структурная биология апоптоза : монография / В. Г. Вересов. — Минск : Белорусская наука, 2008. — 398 с. — ISBN 978-985-08-0984-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/10077.html (дата обращения: 08.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	http://www.iprbookshop.ru/10077.html
5	Сборник задач по молекулярной биологии и медицинской генетике с решениями : учебное пособие / составители Е. В. Антипов. — Самара : РЕАВИЗ, 2012. — 168 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/18421.html (дата обращения: 08.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	http://www.iprbookshop.ru/18421.html
6	Скворцова, Н. Н. Основы молекулярной биологии : учебное пособие / Н. Н. Скворцова. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. — 74 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/67487.html (дата обращения: 08.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	http://www.iprbookshop.ru/67487.html

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Описание показателей и критерии оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС							
Код образовательного результата дисциплины	Текущий контроль						
	Кейс-задачи	Контрольная работа по разделу/теме	Реферат	Таблица по теме	Терминологический словарь/глоссарий	Тест	Зачет/Экзамен
ПК-2							
3.1 (ПК.2.1)	+						+
У.1 (ПК.2.2)		+				+	+
В.1 (ПК.2.3)		+					+
УК-6					+		+
3.2 (УК.6.1)					+		+
У.2 (УК.6.2)				+			+
В.2 (УК.6.3)			+	+	+		+

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

5.2.1. Текущий контроль.

Типовые задания к разделу "Молекулярная биология белков и нуклеиновых кислот":

1. Кейс-задачи

Необходимые пояснения:

Один шаг это полный виток спирали ДНК–поворот на 360°

Один шаг составляют 10 пар нуклеотидов

Длина одного шага – 3,4 нм

Расстояние между двумя нуклеотидами – 0,34 нм

Молекулярная масса одного нуклеотида – 345 г/моль

Молекулярная масса одной аминокислоты – 120 г/мол

В молекуле ДНК: A+G=T+C (Правило Чаргаффа: $\sum(A) = \sum(T)$, $\sum(G) = \sum(C)$, $\sum(A+G) = \sum(T+C)$)

Комплементарность нуклеотидов: A=T; G=C

Цепи ДНК удерживаются водородными связями, которые образуются между комплементарными азотистыми основаниями: аденин с тимином соединяются 2 водородными связями, а гуанин с цитозином тремя.

В среднем один белок содержит 400 аминокислот;

вычисление молекулярной массы белка:

где M_{min} – минимальная молекулярная масса белка,

a – атомная или молекулярная масса компонента,

v – процентное содержание компонента.

Задача № 1. Одна из цепочек ДНК имеет последовательность нуклеотидов : АГТ АЦЦ ГАТ АЦТ ЦГА ТТТ АЦГ ... Какую последовательность нуклеотидов имеет вторая цепочка ДНК той же молекулы. Для наглядности можно использовать магнитную "абзаку" ДНК (прием автора статьи) .

Решение: по принципу комплементарности достраиваем вторую цепочку (A-T,G-C) . Она выглядит следующим образом: ТЦА ТГГ ЦТА ТГА ГЦТ ААА ТГЦ.

Задача № 2. Последовательность нуклеотидов в начале гена, хранящего информацию о белке инсулине, начинается так: ААА ЦАЦ ЦТГ ЦТТ ГТА ГАЦ. Напишите последовательности аминокислот, которой начинается цепь инсулина.

Решение: Задание выполняется с помощью таблицы генетического кода, в которой нуклеотиды в иРНК (в скобках – в исходной ДНК) соответствуют аминокислотным остаткам.

Задача № 10. В молекуле ДНК обнаружено 880 гуаниловых нуклеотидов, которые составляют 22% от общего числа нуклеотидов в этой ДНК. Определите: а) сколько других нуклеотидов в этой ДНК? б) какова длина этого фрагмента?

Решение:

1) $\sum(G) = \sum(C) = 880$ (это 22%); На долю других нуклеотидов приходится $100\% - (22\% + 22\%) = 56\%$, т.е. по 28%; Для вычисления количества этих нуклеотидов составляем пропорцию:

$$22\% - 880$$

$$28\% - x, \text{ отсюда } x = 1120$$

2) для определения длины ДНК нужно узнать, сколько всего нуклеотидов содержится в 1 цепи:

$$(880 + 880 + 1120 + 1120) : 2 = 2000$$

$$2000 \times 0,34 = 680 \text{ (нм)}$$

Задача № 11. Данна молекула ДНК с относительной молекулярной массой 69 000, из них 8625 приходится на долю адениловых нуклеотидов. Найдите количество всех нуклеотидов в этой ДНК. Определите длину этого фрагмента.

Решение:

1) $69\ 000 : 345 = 200$ (нуклеотидов в ДНК), $8625 : 345 = 25$ (адениловых нуклеотидов в этой ДНК), $\sum(G+C) = 200 - (25+25) = 150$, т.е. их по 75;

2) 200 нуклеотидов в двух цепях, значит в одной – $100 \cdot 0,34 = 34$ (нм)

Задача № 12. Что тяжелее: белок или его ген?

Решение: Пусть x – количество аминокислот в белке, тогда масса этого белка – $120x$, количество нуклеотидов в гене, кодирующем этот белок, – $3x$, масса этого гена – $345 \times 3x$. $120x < 345 \times 3x$, значит ген тяжелее белка.

Задача № 13. Гемоглобин крови человека содержит 0,34% железа. Вычислите минимальную молекулярную массу гемоглобина.

Решение: $M_{min} = 56 : 0,34\% \cdot 100\% = 16471$

Задача №14. Альбумин сыворотки крови человека имеет молекулярную массу 68400. Определите количество аминокислотных остатков в молекуле этого белка.

Количество баллов: 10

2. Контрольная работа по разделу/теме

1. В процессе транскрипции в ядре клетки осуществляется биосинтез комплементарного РНК-транскрипта на матрице ДНК. Какой фермент катализирует этот процесс?

- А Праймаза
- В ДНК-зависимая РНК-полимераза
- С ДНК-лигаза
- Д ДНК-полимераза
- Е ДНКаза

2. Онкогенные вирусы для перенесения своей информации с РНК на ДНК используют обратную транскрипцию. Укажите, с помощью какого фермента образуется гибридная РНК-ДНК.

- А ДНК-синтетаза
- В РНК-полимераза
- С Транскриптаза
- Д Ревертаза
- Е Рибонуклеаза

3. Синтез белка у прокариотов осуществляется на рибосомах после этапа активации аминокислот и поступления их в рибосому при помощи т-РНК. Укажите, какая аминокислота является первой в биосинтезе.

- А Валин
- В Серин
- С Глицин
- Д Формилметионин
- Е Цистеин

4. В процессе реконструкции реакцию активации аминокислот и присоединение их к специфической тРНК катализирует один фермент. Укажите этот фермент.

- А Аминоацил-тРНК-синтетаза
- В Рибонуклеаза
- С ДНК-лигаза
- Д Нуклеотидаза
- Е Дезоксирибонуклеаза

5. В условиях продолжительной интоксикации животных тетрахлорметаном было выявлено существенное снижение активности аминоацил-тРНК-синтетаз в гепатоцитах. Какой метаболический процесс нарушается в этом случае?

- А Биосинтез белков
- В Транскрипция РНК
- С Репликация ДНК
- Д Посттрансляционная модификация пептидов
- Е Посттранскрипционная модификация РНК

7. Одним из видов передачи наследственной информации есть репликация. Укажите, какие ферменты во время репликации принимают участие в процессе соединения отдельных фрагментов?

- А ДНК-лигаза
- В ДНК-полимераза-1
- С ДНК-полимераза-2
- Д ДНК-полимераза-3
- Е Рибонуклеаза Н

8. Больному туберкулезом легких назначен рифампицин, который угнетает фермент РНК-полимеразу на стадии инициации процесса:

- А Трансляции
- Б Репликации
- С Транскрипции
- Д Репарации
- Е Амплификации

9. С помощью молекул иРНК осуществляется передача наследственной информации

- А) из ядра к митохондрии
- Б) из одной клетки в другую
- В) из ядра к рибосоме
- Г) от родителей потомству

10. Антикодону ААУ на транспортной РНК соответствует триплет на ДНК

- А) ТТА
- Б) ААТ
- В) ААА
- Г) ТТТ

11. Матрицей для трансляции служит молекула

- А) тРНК
- Б) ДНК
- В) рРНК
- Г) иРНК

Количество баллов: 10

3. Реферат

Выполнение рефератов по темам:

1. История возникновения и развития молекулярной биологии
2. Методы молекулярной биологии
3. РНК-содержащие вирусы
4. Межмолекулярные взаимодействия и их роль в функционировании живых систем биологии

Количество баллов: 10

4. Таблица по теме

1. Заполните таблицу

МАТРИЧНЫЕ БИОСИНТЕЗЫ
Транскрипция Трансляция Репликация Репарация

Определение

Матрица

Субстраты

Источники энергии

Ферменты

Направление синтеза новых цепей

Локализация процесса

Фаза клеточного цикла

Характеристика продукта

Количество баллов: 5

5. Терминологический словарь/глоссарий

4. Составьте терминологический словарь по темам. Уметь объяснить каждый термин.

Транскрипция Трансляция Репликация

Аттенюатор

Сплайсинг

Бокс Прибнова

Инtron

Экзон

Индукция

Репрессия

Комплементарность

Оператор

Оперон

Цистрон

Терминатор

Палиндром

Процессинг

Сайленсер

Энхансер

Транскриптон

Промотор

Ро – фактор

Сигма – фактор

holo – фермент

core– фермент

Инициация

Элонгация

Терминация

Ассиметричность

Антипараллельность

Униполярность Генетический код

Кодон

Антикодон

Кэпирование

Полиаденилирование

Фолдинг

Шаперны

Рекогниция

Транспептидация

Транслокация

Лидерный пептид

APC – азы

Терминирующие кодоны

Аминоацильный центр рибосомы

Пептидильный центр рибосомы

Каталитический центр рибосомы

Инициаторный комплекс Отжиг

ДНК – лигаза

ДНК – полимераза

Праймаза

ДНК – геликаза

Ориджин

Отстающая цепь

Репликон

Белки АльбертсSSB

Теломераза

Отрезки Оказаки

Лидирующая цепь

Гиразы

Релаксазы

Топоизомеразы

Полуконсервативность

Количество баллов: 5

6. Тест

Тестовый контроль по теме «Матричные биосинтезы»

1. Установите соответствие.

- | | |
|-----------------------------------|----------------------|
| функция: | Нуклеиновая кислота: |
| 1. Структурные компоненты рибосом | A. мРНК |
| 2. Матрица для синтеза белка | B. рРНК |
| 3. Матрица для синтеза мРНК | C. мяРНП |
| | D. ДНК |
| | E. тРНК |

2. Выберите один неправильный ответ. Репликация:

- A. Начинается после перехода клетки в фазу синтеза
- B. Предполагает образование репликативной вилки
- C. Осуществляет точное воспроизведение ДНК перед каждым клеточным делением
- D. Обеспечивает многократное удвоение генома в течение S-фазы
- D. Завершается образованием тетраплоидного набора хромосом

3. Установите соответствие.

- 1. Присоединяет остатки дезоксинуклеозидмонофосфата в процессе роста лидирующей цепи ДНК
- 2. Синтезирует фрагмент РНК
- 3. Гидролизует 3',5'-fosфодиэфирную связь в одной из цепей ДНК
- A. ДНК-полимераза α
- B. ДНК-лигаза
- C. ДНК-полимераза δ
- G. SSB-белки
- D. ДНК-топоизомераза I

4. Выберите один неправильный ответ. РНК-полимераза:

- A. Присоединяется к промотору
- B. Раскручивает определенный участок ДНК
- B. Для начала синтеза не требует «затравки»
- G. Начинает синтез молекулы РНК с образования «колпачка»
- D. Для синтеза РНК использует энергию нуклеозидтрифосфатов

5. Выберите один правильный ответ. Генетический код:

- A. Порядок чередования нуклеотидов в ДНК
- B. Порядок чередования нуклеотидов в РНК
- B. Способ записи первичной структуры белков с помощью нуклеотидной последовательности ДНК или РНК
- G. Триплет нуклеотидов, кодирующий одну аминокислоту
- D. Набор генов, определяющий фенотипические признаки

6. Выберите один неправильный ответ.

В процессе синтеза белка на этапе инициации принимают участие:

- A. Субъединицы рибосом
- B. Факторы инициации
- B. Мет-тРНКМет
- G. Вал-тРНКВал
- D. мРНК

Количество баллов: 10

5.2.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ».

Первый период контроля

1. Зачет

Вопросы к зачету:

1. Уровни структурной организации белков (первичная, вторичная, третичная, четвертичная). Характеристика типов связей в белковой молекуле.
2. Типы нуклеиновых кислот. Биологическая роль нуклеотидов и нуклеиновых кислот.
3. Уровни структурной организации ДНК.
4. Уровни структурной организации тРНК. Реконструкция.

5. Уровни структурной организации иРНК. Процессинг.
6. Уровни структурной организации рРНК. Строение рибосомы.
7. Синтез ДНК на матрице ДНК: пути репликации молекул, условия синтеза, его этапы и регуляция.
8. Биосинтез РНК на матрице ДНК. Молекулярные основы транскрипции.
9. Регуляция транскрипции у про- и эукариот.
10. Процессинг РНК.
11. Матричный синтез белка: характеристика генетического кода. Состав белок-синтезирующей системы.
12. Этапы биосинтеза белка.
13. Молекулярные механизмы репарации.
14. Программа «Геном человека», успехи в изучении структуры генома человека и других видов.
15. Посттрансляционные изменения. Шапероны. Шаперонины.
16. Регуляция биосинтеза белка.
17. Регуляция транскрипции. Механизм работы lac – оперона.
18. Топоизомеразы.
19. Особенности репликации у про- и эукариот.
20. Репликация кольцевых ДНК.

5.3. Примерные критерии оценивания ответа студентов на экзамене (зачете):

Отметка	Критерии оценивания
"Отлично"	<ul style="list-style-type: none"> -дается комплексная оценка предложенной ситуации -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять -последовательное, правильное выполнение всех заданий -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы
"Хорошо"	<ul style="list-style-type: none"> -дается комплексная оценка предложенной ситуации -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять -последовательное, правильное выполнение всех заданий -возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы
"Удовлетворительно" ("зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> - затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации - неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя - выполнение заданий при подсказке преподавателя - затруднения в формулировке выводов
"Неудовлетворительно" ("не зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> -неправильная оценка предложенной ситуации -отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекции

Лекция - одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала с демонстрацией слайдов и фильмов. Работа обучающихся на лекции включает в себя: составление или слежение за планом чтения лекции, написание конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой.

Требования к конспекту лекций: краткость, схематичность, последовательная фиксация основных положений, выводов, формулировок, обобщений. В конспекте нужно помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Последующая работа над материалом лекции предусматривает проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. В конспекте нужно 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 на консультации, на практическом занятии.

2. Лабораторные

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений.

При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения.

3. Зачет

Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачету и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачета и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путем самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

4. Кейс-задачи

Кейс – это описание конкретной ситуации, отражающей какую-либо практическую проблему, анализ и поиск решения которой позволяет развивать у обучающихся самостоятельность мышления, способность выслушивать и учитывать альтернативную точку зрения, а также аргументировано отстаивать собственную позицию.

Рекомендации по работе с кейсом:

1. Сначала необходимо прочитать всю имеющуюся информацию, чтобы составить целостное представление о ситуации; не следует сразу анализировать эту информацию, желательно лишь выделить в ней данные, показавшиеся важными.
2. Требуется охарактеризовать ситуацию, определить ее сущность и отметить второстепенные элементы, а также сформулировать основную проблему и проблемы, ей подчиненные. Важно оценить все факты, касающиеся основной проблемы (не все факты, изложенные в ситуации, могут быть прямо связаны с ней), и попытаться установить взаимосвязь между приведенными данными.
3. Следует сформулировать критерий для проверки правильности предложенного решения, попытаться найти альтернативные способы решения, если такие существуют, и определить вариант, наиболее удовлетворяющий выбранному критерию.
4. В заключении необходимо разработать перечень практических мероприятий по реализации предложенного решения.
5. Для презентации решения кейса необходимо визуализировать решение (в виде электронной презентации, изображения на доске и пр.), а также оформить письменный отчет по кейсу.

5. Терминологический словарь/глоссарий

Терминологический словарь/глоссарий – текст справочного характера, в котором представлены в алфавитном порядке и разъяснены значения специальных слов, понятий, терминов, используемых в какой-либо области знаний, по какой-либо теме (проблеме).

Составление терминологического словаря по теме, разделу дисциплины приводит к образованию упорядоченного множества базовых и периферийных понятий в форме алфавитного или тематического словаря, что обеспечивает студенту свободу выбора рациональных путей освоения информации и одновременно открывает возможности регулировать трудоемкость познавательной работы.

Этапы работы над терминологическим словарем:

1. внимательно прочитать работу;
2. определить наиболее часто встречающиеся термины;
3. составить список терминов, объединенных общей тематикой;
4. расположить термины в алфавитном порядке;
5. составить статьи глоссария:
 - дать точную формулировку термина в именительном падеже;
 - объемно раскрыть смысл данного термина.

6. Тест

Тест это система стандартизованных вопросов (заданий), позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся. Тесты могут быть аудиторными и внеаудиторными. Преподаватель доводит до сведения студентов информацию о проведении теста, его форме, а также о разделе (теме) дисциплины, выносимой на тестирование.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- выяснить все условия тестирования заранее. Необходимо знать, сколько тестов вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.
- работая с тестами, внимательно и до конца прочесть вопрос и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов выписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам. В случае компьютерного тестирования указать ответ в соответствующем поле (полях);
- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.
- решить в первую очередь задания, не вызывающие трудностей, к трудному вопросу вернуться в конце.
- оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

7. Контрольная работа по разделу/теме

Контрольная работа выполняется с целью проверки знаний и умений, полученных студентом в ходе лекционных и практических занятий и самостоятельного изучения дисциплины. Написание контрольной работы призвано установить степень усвоения студентами учебного материала раздела/темы и формирования соответствующих компетенций.

Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данному разделу/теме и конспектов лекций.

Контрольная работа выполняется студентом в срок, установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде.

При оформлении контрольной работы следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

8. Таблица по теме

Таблица – форма представления материала, предполагающая его группировку и систематизированное представление в соответствии с выделенными заголовками граф.

Правила составления таблицы:

1. таблица должна быть выразительной и компактной, лучше делать несколько небольших по объему, но наглядных таблиц, отвечающих задаче исследования;
2. название таблицы, заглавия граф и строк следует формулировать точно и лаконично;
3. в таблице обязательно должны быть указаны изучаемый объект и единицы измерения;
4. при отсутствии каких-либо данных в таблице ставят многоточие либо пишут «Нет сведений», если какое-либо явление не имело места, то ставят тире;
5. числовые значения одних и тех же показателей приводятся в таблице с одинаковой степенью точности;
6. таблица с числовыми значениями должна иметь итоги по группам, подгруппам и в целом;
7. если суммирование данных невозможно, то в этой графе ставят знак умножения;
8. в больших таблицах после каждой пяти строк делается промежуток для удобства чтения и анализа.

9. Реферат

Реферат – теоретическое исследование определенной проблемы, включающее обзор соответствующих литературных и других источников.

Реферат обычно включает следующие части:

1. библиографическое описание первичного документа;
2. собственно реферативная часть (текст реферата);
3. справочный аппарат, т.е. дополнительные сведения и примечания (сведения, дополнительно характеризующие первичный документ: число иллюстраций и таблиц, имеющихся в документе, количество источников в списке использованной литературы).

Этапы написания реферата

1. выбрать тему, если она не определена преподавателем;
2. определить источники, с которыми придется работать;
3. изучить, систематизировать и обработать выбранный материал из источников;
4. составить план;
5. написать реферат:
 - обосновать актуальность выбранной темы;
 - указать исходные данные реферируемого текста (название, где опубликован, в каком году), сведения об авторе (Ф. И. О., специальность, ученая степень, ученое звание);
 - сформулировать проблематику выбранной темы;
 - привести основные тезисы реферируемого текста и их аргументацию;
 - сделать общий вывод по проблеме, заявленной в реферате.

При оформлении реферата следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1. Технология развития критического мышления
2. Проблемное обучение

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

1. компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы
2. учебная аудитория для лекционных занятий
3. учебная аудитория для семинарских, практических занятий
4. лаборатория
5. Лицензионное программное обеспечение:
 - Операционная система Windows 10
 - Microsoft Office Professional Plus
 - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
 - Справочная правовая система Консультант плюс
 - 7-zip
 - Adobe Acrobat Reader DC