

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал)
Факультет математики и естественных наук



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Молекулярная биология Б1.О.09.16

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология и химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Захарченко Н.В. , Куланина С.В.

Рецензент(ы): Леонтьев В.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Леонтьев В. В.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Факультет математики и естественных наук):

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Захарченко Н.В. (Кафедра биологии и химии, Факультет математики и естественных наук), NVZaharchenko@kpfu.ru ; ассистент, б.с. Куланина С.В. (Кафедра биологии и химии, Факультет математики и естественных наук), SVKulanina@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|-------------------------|--|
| ОПК-8 | Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний |
| ПК-3 | Способен применять предметные знания в области биологии при реализации образовательного процесса |

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- все разделы молекулярной биологии , предусмотренные программой курса, а это означает, что студент должен иметь представление о структуре и функциях нерегулярных биополимеров, механизмах основных молекулярно-генетических процессов, об организации эукариотического генома, о мобильных генетических элементах, молекулярных механизмах канцерогенеза;
- современные представления о строении и функционировании хромосом: различные степени укладки ДНК-белковой нити, нуклеосомы и их модификации, гистоновый код;
- свойства генетического кода и иметь представление о возникновении жизни на Земле;

Должен уметь:

- применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности;
- проводить сравнительный анализ данных по генетическим основам эволюционного процесса;
- популярно и научно правильно объяснять закономерности наследственности и изменчивости;

Должен владеть:

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

Должен демонстрировать способность и готовность:

- реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов;
- ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира, молекулярных основах наследственности, изменчивости и методах генетического анализа;

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.О.09.16 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Биология и химия)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 5 курсе в 9 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 16 часа(ов), практические занятия - 20 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 9 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

| N | Разделы дисциплины / модуля | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Самостоятельная работа |
|-----|--|---------|--|----------------------|---------------------|------------------------|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 1. | Тема 1. Определение предмета "молекулярная биология". Этапы развития. Основные открытия. | 9 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 2. | Тема 2. Принципы строения и основные функции биополимеров. Нуклеиновые кислоты. | 9 | 2 | 2 | 0 | 4 |
| 3. | Тема 3. Принципы строения и основные функции биополимеров. Белки | 9 | 2 | 4 | 0 | 4 |
| 4. | Тема 4. Транскрипция у прокариот. Регуляция транскрипции у бактерий. | 9 | 2 | 2 | 0 | 4 |
| 5. | Тема 5. Особенности транскрипции у эукариот. Процессинг мРНК эукариот. | 9 | 2 | 2 | 0 | 6 |
| 6. | Тема 6. Трансляция. Структура тРНК. Структура рибосом про- и эукариот. Этапы трансляции у прокариот. | 9 | 2 | 2 | 0 | 2 |
| 7. | Тема 7. Репликация ДНК. Основные принципы и механизмы у про и эукариот. Проблема недорепликации 3'-концов линейных молекул. Теломеры и теломераза. | 9 | 2 | 2 | 0 | 4 |
| 8. | Тема 8. Основные репаративные повреждения в ДНК и принципы их исправления. | 9 | 1 | 2 | 0 | 2 |
| 9. | Тема 9. Уровни организации хроматина у эукариот. Организация эукариотического генома | 9 | 1 | 2 | 0 | 4 |
| 10. | Тема 10. Понятие о мобильных генетических элементах. Классификация мобильных генетических элементов по механизму перемещения. Механизм обратной транскрипции | 9 | 1 | 2 | 0 | 2 |
| | Итого | | 16 | 20 | 0 | 36 |

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Определение предмета "молекулярная биология". Этапы развития. Основные открытия.

Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот. Хронология открытий, подготовивших создание Уотсоном и Криком модели двойной спирали ДНК. Центральная догма молекулярной биологии. Молекулярная биология и ее взаимосвязь с другими науками. Организация исследований по молекулярной биологии. Важнейшие достижения молекулярной биологии.

Тема 2. Принципы строения и основные функции биополимеров. Нуклеиновые кислоты.

Нуклеозид, нуклеотид, полинуклеотид. Нерегулярные полимеры. Принципы строения двойной спирали ДНК. Виды ДНК. Параметры В-, А- и Z-форм ДНК. Функции ДНК. Информационная емкость. Отличительные свойства оснований нуклеиновых кислот. Виды РНК -матричная (она же информационная), рибосомальная и транспортная. Их роль в клетке.

Тема 3. Принципы строения и основные функции биополимеров. Белки

Классификация аминокислот. Активация аминокислот. Первичная и вторичная структура белка. Третичная и четвертичная структура белка. Глобулярные и фибриллярные белки. Денатурация и ренатурация белков. Фолдинг белков. Шапероны. Шаперонины. Прионы. Основные биологические функции белков. Инициация трансляции. Элонгация трансляции. Терминация трансляции.

Тема 4. Транскрипция у прокариот. Регуляция транскрипции у бактерий.

Принципы транскрипции. Субъединичный состав РНК-полимеразы E.coli. Holo- и Core- фермент. Понятие об опероне. Особенности структуры промоторов у прокариот. Этапы транскрипции у прокариот. Негативная индукция. Позитивная индукция. Негативная репрессия. Позитивная репрессия. 3 стадии: инициация, элонгация, терминация.

Тема 5. Особенности транскрипции у эукариот. Процессинг mРНК эукариот.

Множественность и специфичность РНК-полимераз эукариот. Понятие об экзонах и интронах. Cis-элементы транскрипции. Понятие об энхансерах. Trans-факторы транскрипции. Образование инициаторного комплекса транскрипции с участием РНК-полимеразы II. Кепирование. Полиаденилирование. Сплайсинг. Редактирование. Различные механизмы сплайсинга. Автосплайсинг. Trans-сплайсинг. Альтернативный сплайсинг.

Тема 6. Трансляция. Структура rРНК. Структура рибосом про- и эукариот. Этапы трансляции у прокариот.

Структура rРНК. Рекогниция. Аминоацилирование rРНК. Структура рибосом про- и эукариот. Центры рибосом E.coli. Образование инициаторного комплекса трансляции у прокариот. Этапы трансляции у прокариот. Белковые факторы трансляции. Регуляция трансляции на примере фага MS2. Образование rРНК и белков рибосом у E.coli. Образование рибосом у эукариот. Понятие о ядрышке.

Тема 7. Репликация ДНК. Основные принципы и механизмы у про и эукариот. Проблема недорепликации 3'-концов линейных молекул. Теломеры и теломераза.

Принципы репликации ДНК. Доказательство полуконсервативного характера репликации. Ферментативная система синтеза ДНК in vitro. Активирование ДНК. ДНК-полимераза I из E.coli. Роль 3' и 5' гидrolитических активностей. Схема непрерывной антипараллельной репликации Корнберга. Схема непрерывной параллельной репликации Кэрнса. Схема прерывистой антипараллельной репликации Оказаки. Сравнительная характеристика ДНК-полимераз I, II и III(core) из E.coli. ДНК-полимераза III*, holo-фермент. Их функции. Схема размножения фага M13 и доказательство наличия РНК-затравки при репликации ДНК. Модель "катящегося колеса". Праймаза и праймосома.

Проблема денатурации матрицы при репликации ДНК. SSB. Геликазы. Принципы работы и биологические функции топоизомераз. Современная схема репликации ДНК E.coli. Репликация ДНК аденовируса человека. Репликация митохондриальной ДНК млекопитающих. Особенности репликации ядерных ДНК эукариот. Полирепликонность.

Тема 8. Основные реparableные повреждения в ДНК и принципы их исправления.

Основные реparableные повреждения в ДНК и принципы их исправления. Устранение ошибок ДНК-полимеразой. Прямая репарация. Экзизионная, или дорепликативная, репарация. Ферменты репарации: эндонуклеаза, ДНК-гликозилазы, экзонуклеаза. Световая репарация. Пострепликативная репарация. SOS-система репарации.

Тема 9. Уровни организации хроматина у эукариот. Организация эукариотического генома

Общая характеристика гистонов. Нуклеосомный, супербидный, петлевой уровни компактизации ДНК эукариот. Метафазная хромосома. Геномы и кариотипы. Размеры и количество генов у разных таксонов. Гены "домашнего хозяйства" и гены "роскоши". Основы метода ренатурации ДНК в изучении структуры генома эукариот. Сателлитная ДНК. Особенности состава. Локализация в геноме. Палиндромы. Роль обращенных повторов в геноме. Умеренные повторы в геноме. Уники.

Тема 10. Понятие о мобильных генетических элементах. Классификация мобильных генетических элементов по механизму перемещения. Механизм обратной транскрипции

Классификация мобильных генетических элементов по механизму перемещения. Вирус иммунодефицита человека: структура провируса, белки, кодируемые вирусом. Особенности ретровирусоподобных (LTR-содержащих) ретротранспозонов. Механизм обратной транскрипции ретровирусов и LTR - содержащих ретротранспозонов. Ретропозоны, не содержащие LTR (LINE и SINE элементы). Особенности организации ДНК-транспозонов. Примеры про- и эукариотических ДНК-транспозонов. Механизм интеграции ДНК-транспозонов в геном. Эффекты встройки мобильных элементов. Значение мобильных элементов в эволюции.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. № 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

| Этап | Форма контроля | Оцениваемые компетенции | Темы (разделы) дисциплины |
|------------------|-------------------------|-------------------------|---|
| Семестр 9 | | | |
| | Текущий контроль | | |
| 1 | Письменная работа | ПК-3 , ОПК-8 | 2. Принципы строения и основные функции биополимеров. Нуклеиновые кислоты. 3. Принципы строения и основные функции биополимеров. Белки 4. Транскрипция у прокариот. Регуляция транскрипции у бактерий. 5. Особенности транскрипции у эукариот. Процессинг мРНК эукариот. 6. Трансляция. Структура тРНК. Структура рибосом про- и эукариот. Этапы трансляции у прокариот. 7. Репликация ДНК. Основные принципы и механизмы у про и эукариот. Проблема недорепликации 3'-концов линейных молекул. Теломеры и теломераза. |
| 2 | Реферат | ПК-3 , ОПК-8 | 1. Определение предмета "молекулярная биология". Этапы развития. Основные открытия. 8. Основные реparable повреждения в ДНК и принципы их исправления. 9. Уровни организации хроматина у эукариот. Организация эукариотического генома 10. Понятие о мобильных генетических элементах. Классификация мобильных генетических элементов по механизму перемещения. Механизм обратной транскрипции |

| Этап | Форма контроля | Оцениваемые компетенции | Темы (разделы) дисциплины |
|------|--------------------|-------------------------|--|
| 3 | Контрольная работа | ПК-3 , ОПК-8 | 2. Принципы строения и основные функции биополимеров. Нуклеиновые кислоты. 3. Принципы строения и основные функции биополимеров. Белки 4. Транскрипция у прокариот. Регуляция транскрипции у бактерий. 5. Особенности транскрипции у эукариот. Процессинг мРНК эукариот. 6. Трансляция. Структура тРНК. Структура рибосом про- и эукариот. Этапы трансляции у прокариот. 7. Репликация ДНК. Основные принципы и механизмы у про и эукариот. Проблема недорепликации 3'-концов линейных молекул. Теломеры и теломераза. 8. Основные реparableные повреждения в ДНК и принципы их исправления. 9. Уровни организации хроматина у эукариот. Организация эукариотического генома 10. Понятие о мобильных генетических элементах. Классификация мобильных генетических элементов по механизму перемещения. Механизм обратной транскрипции |
| | Зачет | | |

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Форма контроля | Критерии оценивания | | | | Этап |
|-------------------------|---|--|--|--|------|
| | Отлично | Хорошо | Удовл. | Неуд. | |
| Семестр 9 | | | | | |
| Текущий контроль | | | | | |
| Письменная работа | Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | 1 |
| Реферат | Тема раскрыта полностью. Продemonстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая. | Тема в основном раскрыта. Продemonстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя. | Тема раскрыта слабо. Продemonстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая. | Тема не раскрыта. Продemonстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна. | 2 |

| Форма контроля | Критерии оценивания | | | | Этап |
|--------------------|--|--|---|--|------|
| | Отлично | Хорошо | Удовл. | Неуд. | |
| Контрольная работа | Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | 3 |
| | Зачтено | | Не зачтено | | |
| Зачет | Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины. | | Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. | | |

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 9

Текущий контроль

1. Письменная работа

Темы 2, 3, 4, 5, 6, 7

Примерные задачи для решения на практических занятиях

1. Фрагмент молекулы ДНК состоит из 6000 нуклеотидов. Определите длину данного фрагмента ДНК.
2. Определите количество водородных связей во фрагменте ДНК -ГТЦАТГГГАТАГТЦЦАТ.
3. Длина участка молекулы ДНК составляет 850 нм. Определите количество нуклеотидов в одной цепи ДНК.
4. В молекуле ДНК 15 % гуаниловых нуклеотидов. Определите количество адениловых, цитидиловых, тимидиловых нуклеотидов.
5. Длина участка молекулы ДНК составляет 272 нм, адениловых нуклеотидов в молекуле 31%. Определить молекулярную массу молекулы, процентное содержание других нуклеотидов.
6. Молекулярная масса молекулы ДНК составляет 41400 г/моль. Определите количество нуклеотидов в молекуле и её длину.
7. Фрагмент кодирующей цепи ДНК имеет следующую последовательность ТТТГАЦГГАТЦЦАТА. Восстановите вторую цепь ДНК и определите последовательность нуклеотидов и-РНК, транскрибируемой с данного фрагмента
8. Участок молекулы и-РНК состоит из 300 нуклеотидов, Определите его длину.
9. В молекуле и-РНК содержится 21% цитидиловых, 17% гуаниловых и 40% урациловых нуклеотидов. Определите соотношение всех видов нуклеотидов в ДНК, с которой была транскрибирована данная и-РНК
10. Фрагмент молекулы и-РНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ГАГЦЦАААУАЦУУУА. Определите последовательность аминокислот в молекуле белка и её молекулярную массу.
11. Ген ДНК включает 450 пар нуклеотидов. Какова длина, молекулярная масса гена и сколько аминокислот закодировано в нём?
12. В синтезе белковой молекулы приняли участие 128 молекул т-РНК. Определите число нуклеотидов в и-РНК, гене ДНК и количество аминокислот в синтезированной молекуле белка.
13. Фрагмент цепи и-РНК имеет следующую последовательность: ГГГУГГУАУЦЦЦААЦУГУ. Определите, последовательность нуклеотидов на ДНК, антикодоны т-РНК, и последовательность аминокислот соответствующая фрагменту гена ДНК.
14. Длина незрелой и-РНК (про-РНК) 102000 нм, экзоны в ней составляют 45%. Определите длину зрелой и-РНК, количество в ней нуклеотидов и сколько аминокислот закодировано в ней.

2. Реферат

Темы 1, 8, 9, 10

- 1.Репликация ДНК. Роль матрицы в репликации.
- 2.ДНК-полимеразы прокариот и эукариот.
- 3.Лигазы, Топоизомеразы, SSB-белки - участники репликации.
- 4.Модели репликации ДНК.
- 5.Особенности репликации эукариот.
- 6.Пострепликативная модификация ДНК.
- 7.Механизмы репарации ДНК.
- 8.РНК- полимеразы прокариот и эукариот.
- 9.Промоторы - особенности транскрипции.
- 10.Нематричный синтез полинуклеотидов и его значение.
- 11.Терминация транскрипции.
- 12.Генетический код.
- 13.Активация и рекогниция аминокислот.
- 14.Инициация трансляции.
- 15.Элонгация трансляции.
- 16.Терминация трансляции.
- 17.Транспорт полипептидных цепей в клетке.
- 18.Процессинг белков.
- 19.Регуляция трансляции.
- 20.Самоорганизация пространственной структуры белковых молекул.
- 21.Синтез ДНК на матрице РНК ("обратная транскрипция").
- 22.Регуляция транскрипции у эукариот.
- 23.Регуляция транскрипции у прокариот: Лак-оперон; Катаболическая репрессия.
- 24.Созревание РНК (процессинг). Информосомы.
- 25.Регуляция транскрипции у прокариот: Аттенюация, Сменные субъединицы РНК- полимеразы, Гуанозинтетрафосфаты, Мигрирующие элементы.

3. Контрольная работа

Темы 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

Вариант 1

1. Геном пластид и эукариот.
2. Обратная транскрипция. Её этапы.

Вариант 2

1. Структура эукариотических генов.
2. Генетическая рекомбинация. Её виды.

Вариант 3

1. Повторяющиеся последовательности ДНК эукариот.
2. Процессинг РНК. Типы сплайсинга. Их характеристика.

Вариант 4

1. Ферменты репликации. Их свойства и функции.
2. Трансляция. Её этапы.

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Предмет и задачи молекулярной биологии.
2. Функции белковых молекул (защитная, структурная, питательная, запасная, сократительная и др.).
3. Классификация аминокислот.
4. Первичная структура белка, определение первичной структуры.
5. Вторичная структура белка.
6. Третичная и четвертичная структура белка. Домены в структуре белка.
7. Классификация белков. Глобулярные и фибриллярные белки.
8. Нуклеиновые кислоты. Роль и функции нуклеиновых кислот.
9. Состав нуклеиновых кислот (пуриновые и пиримидиновые основания, пентозы, фосфатные группировки, нуклеозиды, нуклеотиды).
10. Первичная структура нуклеиновых кислот.
11. Вторичная структура ДНК. Организация ДНК эукариот.
12. ДНК-содержащие вирусы. Их структура и классификация
13. РНК-содержащие вирусы. Их строение
14. Понятие гена. Структура прокариотического гена.
15. Структура эукариотических генов.
16. Репликация ДНК. Типы репликации.
17. Ферменты репликации.

18. Механизм репликации хромосом у прокариот.
19. Репликация хромосом у эукариот.
20. Репликация теломерных участков эукариотических хромосом.
21. Процесс обратной транскрипции. Его этапы.
22. Генетическая рекомбинация. Общая и сайт-специфическая рекомбинация.
23. Транскрипция. РНК-полимераза.
24. Транскрипция у прокариот. Паузы транскрипции. Регуляция транскрипции у прокариот.
25. Транскрипция у эукариот. Факторы транскрипции.
26. Структура и функции иРНК. Различия в строении иРНК прокариот и эукариот.
27. тРНК. Структура и функции.
28. Процессинг РНК. Его этапы.
29. Особенности процессинга у прокариот.
30. Процессинг тРНК и рРНК у эукариот.
31. Процессинг мРНК у эукариот
32. Генетический код. Свойства кода.
33. Трансляция. Этапы трансляции (инициация, элонгация, терминация).
34. Регуляция трансляции
35. Репарация ДНК.
36. Типы репарации ДНК: прямая и эксцизионная.
37. Репарация ошибок репликации ДНК.
38. Рекомбинантная (пострепликативная) репарация.
39. Апоптоз
40. Генная инженерия. Методы генной инженерии

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

| Форма контроля | Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций | Этап | Количество баллов |
|-------------------------|---|------|-------------------|
| Семестр 9 | | | |
| Текущий контроль | | | |
| Письменная работа | Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. | 1 | 22 |
| Реферат | Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности. | 2 | 18 |
| Контрольная работа | Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. | 3 | 10 |

| Форма контроля | Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций | Этап | Количество баллов |
|----------------|--|------|-------------------|
| Зачет | Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. | | 50 |

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Молекулярная биология : учебник / В.В. Иванищев. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2018. - (Высшее образование). - 225 с.
URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=916275>
2. Физические основы молекулярной биологии: Учебное пособие / Уэй Т.А.; Под ред. Яковенко Л.В. - Долгопрудный:Интеллект, 2010. - 368 с.
URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=241159>
3. Уилсон, К. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / К. Уилсон, Д. Уолкер ; под ред. Левашова А.В., Тишкова В.И. ; пер. с англ. Мосоловой Т.П., Бозелек-Решетняк Е.Ю.. - Электрон. дан. - Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. ? 855 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/66244>

7.2. Дополнительная литература:

1. Биохимия филогенеза и онтогенеза: Уч. пос. / А.А.Чиркин, Е.О.Данченко, С.Б.Бокуть; Под общ. ред. А.А.Чиркина - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 288 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=318147>
2. Применение молекулярных методов исследования в генетике: Учебное пособие / Л.Н. Нефедова. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 104 с.
URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=814527>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- ЭБС "Znanium.com" - <http://www.znanium.com>
 ЭБС "Издательство "Лань" - <http://e.lanbook.com/>
 ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studmedlib.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

| Вид работ | Методические рекомендации |
|----------------------|---|
| лекции | Конспект лекций должен содержать название темы, план лекции. Материал конспектируется кратко, последовательно, с выделением отдельных вопросов темы. Повысить скорость конспектирования можно используя общепринятые сокращения, аббревиатуры, схемы. Основные термины рекомендуется выделять. При использовании интерактивных методов требуется участие студента в обсуждении явлений, обосновании выводов, предложенных в ходе изложения лекционного материала. |
| практические занятия | Целью практических занятий является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме или разделу, формирование умений работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, высказывать свою точку зрения и т.п. Подготовка к практическим занятиям предполагает самостоятельную проработку учебной литературы, лекций и интернет-источников по сформулированным вопросам. В случае затруднений сформулируйте вопрос и задайте его преподавателю на практическом занятии. |

| Вид работ | Методические рекомендации |
|------------------------|--|
| самостоятельная работа | Самостоятельная работа предполагает, как регулярную подготовку студента к различным формам занятий, так и выполнение отдельных заданий в процессе разбора теоретических положений в ходе проведения занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа включает проработку конспектов предыдущих лекций, выполнение заданий в рамках подготовки к практическим занятиям, конспектирование материала по вопросам, выносимым на самостоятельное изучение. При необходимости, рекомендуется проводить проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. |
| письменная работа | При подготовке к выполнению письменной работы необходимо внимательно прочитать составленные ранее конспекты лекций, просмотреть порядок выполнения практических работ и основные полученные в ходе практических занятий выводы. Ответить на контрольные вопросы. Содержание ответов на поставленные вопросы должно быть полным, теоретически обоснованным и аргументированным, иметь связь с практической деятельностью. Ответы на вопросы должны быть логичными, сформулированы четко и ясно, по существу поставленного вопроса. |
| реферат | Целью написания рефератов является: привитие студентам навыков библиографического поиска необходимой литературы (на бумажных носителях, в электронном виде); привитие студентам навыков компактного изложения мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу в письменной форме, научно грамотным языком и в хорошем стиле; приобретение навыка грамотного оформления ссылок на используемые источники, правильного цитирования авторского текста; выявление и развитие у студента интереса к определенной научной и практической проблематике. |
| контрольная работа | Контрольная работа - один из видов самостоятельной работы студентов, направленный на выявление уровня усвоения учебного материала. Контрольная работа является документом, выступающим особой формой отчетности по самостоятельной работе студента в процессе изучения курса, представляет собой итог самостоятельного изучения студентом одной или нескольких научных работ и должна отражать их основное содержание. При написании контрольной работы студент должен продемонстрировать умение выделять главное в научном тексте, видеть проблемы по теме работы, а также пути и способы их решения. |
| зачет | При подготовке к зачету необходимо опираться на рекомендованные литературные источники, материал лекций и практических занятий, образовательные интернет-ресурсы. Необходимо структурировать весь материал, рекомендуется по каждому вопросу составить краткий опорный конспект, составить словарь ключевых терминов. Для повышения эффективности, по мере повторения материала, необходимо проводить анализ взаимосвязи различных разделов дисциплины. |

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Молекулярная биология" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Молекулярная биология" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступлений с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки Биология и химия .