

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кемеровский государственный университет

Институт биологии, экологии и природных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

О.А. Неверова

«27» февраля 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Молекулярная генетика

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки
«Генетика»

Уровень образования
уровень бакалавриата

Программа подготовки
академический бакалавриат

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
Очная

Кемерово 2017

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 06.03.01 Биология.....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)	5
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	5
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)	6
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине	11
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы	13
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	20
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	21
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	22
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	23
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	23
12. Иные сведения и (или) материалы	23
12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	23
12.3 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	24

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 06.03.01 Биология

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

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-7	способностью самоорганизации и самообразованию	<p>Уметь: приобретать новые знания, используя современные образовательные технологии; формировать и отстаивать собственную позицию, вести диалог и работать в команде</p> <p>Владеть: навыками использования современных информационных технологий</p>
ОПК-4	способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	<p>Знать теоретические основы и базовые представления принципов структурной и функциональной организации биологических объектов</p> <p>Владеть: представлениями об эпигеномике и эпигеномных механизмах</p>
ОПК-7	способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике	<p>Знать: основы молекулярной генетики; иметь представление о новейших открытиях и перспективах дальнейшего развития молекулярной генетики</p> <p>Уметь: анализировать схемы процессов матричного синтеза, а также определять роль регуляторных элементов в данных процессах</p> <p>Владеть: представлениями об организации ядерного и цитоплазматического геномов</p>
СК-1	готовностью использовать знания об особенностях структуры, функционирования и эволюции геномов прокариот и эукариот	<p>Знать: особенности организации и функционирования геномов; сравнительные характеристики геномов прокариот и эукариот</p> <p>Уметь: характеризовать фундаментальные генетические механизмы, обеспечивающие свойства наследственности;</p>

<i>Коды компетенции</i>	<i>Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций</i>	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>
		<p>объяснять механизмы регуляции экспрессии генов</p> <p>Владеть: принципами решения теоретических и практических типовых и системных задач; информацией о единстве механизмов передачи наследственности; представлениями о структуре и содержании геномов организмов</p>

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Данная дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин (обязательные дисциплины). Основное внимание при изучении дисциплины уделяется расширению и углублению знаний о механизмах передачи информации в клетке – процессам репликации, транскрипции и трансляции, а также особенностям генетической организации прокариот и эукариотических организмов от низших форм до высших растений, животных и человека, а также особенностям механизмов регуляции экспрессии генов. Требованиями к входным знаниям для освоения дисциплины «Молекулярная генетика» является знание генетики в рамках школьного курса биологии, предшествующих дисциплин: «Цитология и гистология», «Биохимия и молекулярная биология», а так же дисциплин вариативной части профессионального цикла направленности (профиля) подготовки «Генетика», таких как «Эволюция клетки и геном. Цитогистохимия».

Логически дисциплина «Молекулярная генетика» связана с рядом дисциплин вариативной части профессионального цикла направленности (профиля) подготовки «Генетика» и формирует основы знаний для изучения дисциплин: «Генетика индивидуального развития», «Экологическая генетика», «Популяционная и эволюционная генетика», «Медицинская генетика и генетика иммунитета», «Генетика микроорганизмов и биотехнология».

Освоение дисциплины направлено на подготовку обучающегося к решению следующих профессиональных задач:

научно-исследовательская деятельность:

участие в проведении лабораторных и полевых биологических исследований по заданной методике;

выбор технических средств и методов работы, работа на экспериментальных установках, подготовка оборудования;

составление рефератов и библиографических списков по заданной теме.

Дисциплина «Молекулярная генетика» изучается на 2 курсе в 3 семестре очной формы обучения.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (з.е.), 180 академических часов.

3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объем дисциплины	для очной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	72
Аудиторная работа (всего):	72
В т. числе:	
Лекции	36
Практические работы	36
в т.ч. в активной и интерактивной формах	18
Внеаудиторная работа (всего):	
Групповая консультация	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	72
Вид промежуточной аттестации обучающегося - экзамен	36

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

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость (часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия	Самостоя- тельная	

		всего	Лекции	Практические работы		
1	Введение в проблему.	14	2	2	10	Собеседование, задания для самостоятельной работы
2	Нуклеиновые кислоты. Структура и функции.	18	4	4	10	Собеседование, задания для самостоятельной работы
3	Репликация. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	22	6	6	10	Вопросы к занятию, задания для самостоятельной работы
4	Транскрипция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	22	6	6	10	Собеседование, задания для самостоятельной работы
5	Процессинг. Этапы, факторы, особенности процесса у прокариот и эукариот	22	6	6	10	Собеседование, задания для самостоятельной работы
6	Трансляция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	22	6	6	10	Собеседование, задания для самостоятельной работы
7	Цитоплазматический геном. ДНК митохондрий и хлоропластов	24	6	6	12	Собеседование, задания для самостоятельной работы
	Экзамен	36				
	всего	180	36	36	72	

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1	ВВЕДЕНИЕ В ПРОБЛЕМУ	Предмет, задачи и методы молекулярной генетики. История становления молекулярной генетики. Работы Н.К.Кольцова, Ф. Грифита, О.Эвери, М.Мак-Карти, К.Мак-Леода, М.Чейз, А.Херши, Х.Френкеля-Конрада, Л.Поллинга, М.Уилкинса, Р.Франклинд, Ф.Крика, Дж.Уотсона. Перспективы развития молекулярной генетики и внедрения разработок в области молекулярной генетики в практику.
2. НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ. СТРУКТУРА И ФУНКЦИИ.		
2.1.	Нуклеиновые кислоты. ДНК.	История открытия нуклеиновых кислот. Работы Ф.Мишера, Ф.Левена, Р.Альтмана. Типы нуклеиновых кислот. Структура и функции нуклеиновых кислот. Нуклеозиды, нуклеотиды,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		их строение, номенклатура, основные типы химических связей. ДНК. Первичная структура ДНК. Вторичная структура ДНК. Основные формы двойных спиралей ДНК и их биологическая роль. Третичная структура ДНК. Хроматин. Гистоновые и негистоновые белки. Нуклеосома. Сolenoid. Петлевой уровень. Метафазная хромосома.
2.2.	Нуклеиновые кислоты. РНК.	Типы РНК и их функции. Структура транспортной, рибосомальной, матричной РНК. Разнообразие мира молекул РНК. Первичная, вторичная и третичная структуры РНК. Сходство и различие в строении нуклеиновых кислот.
3. РЕПЛИКАЦИЯ. ЭТАПЫ, ФАКТОРЫ, РЕГУЛЯЦИЯ ПРОЦЕССА У ПРОКАРИОТ И ЭУКАРИОТ		
3.1.	Репликация. Принципы и факторы.	История открытия процесса репликации. Принципы репликации. Работы М.Мезельсона, Ф.Сталя, А.Корнберга, Дж.Кэрнса, Р.Оказаки. Энергия для репликации. Факторы репликации прокариот и эукариот: белки и ферменты. Структура и функции: топоизомераз, хеликаз, белков SSB, PRA-белков, ДНК-лигаз, ДНК-праймаз. Классификация ДНК-полимераз. ДНК-полимеразы: структура и функции. Типы активности ДНК-полимераз. Полимеразный каталитический цикл. Архитектоника репликации.
3.2.	Репликация. Процесс.	Общая характеристика процесса репликации. Основные структурные элементы процесса. Основные типы репликонных систем. Формы движения репликативной вилки. Основные стадии репликации. Инициация. Элонгация. Терминация. Особенности репликации ДНК у про- и эукариот. Общая схема репликация E.coli. Формирование пререпликативного комплекса и репликативной вилки у про- и эукариот. Основные стадии клеточного цикла. Инициация репликации у про- и эукариот. Комплексы инициации транскрипции у эукариот. Схема репликации ДНК эукариот. Теломеры. Теломеразы. Ошибки репликации. Системы reparации ДНК.
4. ТРАНСКРИПЦИЯ. ЭТАПЫ, ФАКТОРЫ, РЕГУЛЯЦИЯ ПРОЦЕССА У ПРОКАРИОТ И ЭУКАРИОТ		
4.1.	Транскрипция у прокариот	Транскрипция. Общие принципы транскрипции. Единица транскрипции (транскриптон). Структура оперона. Структура промотора. Факторы транскрипции (TF). РНК-полимераза. Структура и функции РНК-полимеразы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		прокариот. Субъединичный состав и значение субъединиц РНК-полимеразы. Общая схема транскриptionного цикла. Этапы транскрипции прокариот. Взаимодействие РНК-полимеразы с промотором. Инициация и элонгация процесса. Закрытий, открытый, тройной транскрипционный комплекс. Факторы элонгации и терминации транскрипции. Типы терминации транскрипции у прокариот. Механизмы регуляции транскрипции прокариот.
4.2.	Транскрипция у эукариот	Структурные элементы транскриптона эукариот. Особенности транскриптона эукариот. Структура промотора эукариот. Факторы транскрипции эукариот. Основные ДНК-связывающие белки. Ядерные РНК-полимеразы: структуры и функции. РНК-полимераза I. Структура регуляторных элементов гена rРНК. РНК полимераза I и белки, регулирующие транскрипцию rРНК. Регуляция транскрипции гена rРНК. РНК-полимераза II. Структура регуляторных элементов гена mРНК. РНК полимераза II и белки, регулирующие транскрипцию mРНК. Регуляция транскрипции гена mРНК. Некодирующие регуляторные элементы. Энхансеры. Сайленсеры. Инсуляторы. РНК-полимераза III. Структура регуляторных элементов гена tРНК. РНК полимераза III и белки, регулирующие транскрипцию tРНК. Регуляция транскрипции гена 5S rРНК. Регуляция транскрипции гена snРНК.
5. ПРОЦЕССИНГ. ЭТАПЫ, ФАКТОРЫ, ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА У ПРОКАРИОТ И ЭУКАРИОТ		
5.1.	Процессинг транспортных и рибосомальных РНК	Основные этапы процессинга rРНК и tРНК у прокариот. Ферменты. Процессинг rРНК у прокариот. Процессинг tРНК прокариот. Структура генов (транскриптона) эукариот. Гены I и III класса. I класс – гены, кодирующие rРНК. Процессинг rРНК у эукариот. Модификация нуклеотидов в rРНК у эукариот. III класс – гены, кодирующие tРНК. Этапы процессинга tРНК у эукариот. Строение зрелой tРНК. Модификация нуклеотидов в tРНК у эукариот.
5.2.	Процессинг матричной РНК	Строение mРНК про- и эукариот. II класс – гены, кодирующие белки (mРНК) у эукариот. Этапы процессинга mРНК у эукариот. Кепирование. Назначение «Cap». Полиаденилирование. Назначение поли-А «хвоста». Регуляция сплайсинга и взаимодействие компонентов аппарата созревания. Сплайсинг. Правила

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		сплайсинга. Цикл работы сплайсосомы. Другие формы сплайсинга. AT-AC интроны. Альтернативный сплайсинг. Транс-сплайсинг. Автосплайсинг. Рибозимы. Редактирование РНК. Деградация мРНК. Ядерно-цитоплазматический транспорт РНК.
6. ТРАНСЛЯЦИЯ. ЭТАПЫ, ФАКТОРЫ, РЕГУЛЯЦИЯ ПРОЦЕССА У ПРОКАРИОТ И ЭУКАРИОТ		
6.1.	Трансляция. Общие сведения	Трансляция. Генетический код. Свойства генетического кода. Основные участники трансляции. Назначение основных компонентов процесса. Рибосомы: структура и функции. Активные центры рибосом. Отличия рибосом про- и эукариот. Факторы трансляции. Факторы инициации. Факторы элонгации. Факторы терминации. Факторы терминации. Рекогниция. Образование инициаторного комплекса. Инициация. Элонгация. Терминация. Цикл работы рибосомы.
6.2.	Трансляция. Особенности процесса у про- и эукариот	Трансляция у прокариот. Полисома. Синтез полипептидов на полирибосоме. Инициация. Сигналы на границе генов. Инициаторный кодон (прокариоты). Лидерная последовательность. Последовательность Шайна-Дальгарно (SD). Формилирование метионина. Реакция транспептидации. Стадия транслокации. Элонгация. Терминация. Регуляция образования рибосомных РНК и белков рибосом E.coli. Трансляция у эукариот. Особенности процесса трансляции у эукариот. Образование инициирующего комплекса в ходе синтеза белка у эукариот.
7. ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКИЙ ГЕНОМ. ДНК МИТОХОНДРИЙ И ХЛОРОПЛАСТОВ		
7.1.	Митохондриальная ДНК. Структура, процессы матричного синтеза.	История изучения геномов клеточных органелл. Работы Маргит и Сильвен Насс, Х.Туппи, Э.Харлебруннер, Г.Шоца. Особенности геномов клеточных органелл. Митохондриальный геном. Митохондрии: структура и функции. Гипотезы происхождения митохондрий. Эволюция митохондриального генома. Наследование mtДНК. Генетика митохондрий. Структура и свойства mtДНК. Регуляторные участки в mtДНК. Формы mtДНК у млекопитающих. Репликация mtДНК. Основные ферменты репликации. ДНК полимераза γ. Модели репликации. Strand displacement model. Транскрипция mtДНК. Факторы транскрипции mtДНК. РНК-полимераза POLRMT. Процессинг

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		мт РНК. Трансляция мт белков. Рибосомы митохондрий. Особенности генома митохондрий. Митохондриальный геном человека. Мутации в мтДНК и их фенотипические проявления. Митохондриальные болезни. Митохондриальные геномы различных организмов. Митохондрии растений и их геном.
7.2.	ДНК хлоропластов. Структура, процессы матричного синтеза	История изучения геномов клеточных органелл. Работы Г.Риса и У.Плаута. Геном пластид. ДНК хлоропластов. Общие сведения. Хлоропластная ДНК одноклеточной водоросли <i>Chlamydomonas reinhardtii</i> . ДНК хлоропластов высших растений.

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий
1	1. Введение в проблему. Практическая работа: Аппаратура и оборудование молекулярно-генетического бокса.
2	1. Нуклеиновые кислоты. ДНК. Практическая работа: Выделение ДНК из биологических образцов (анализ методов). 2. Нуклеиновые кислоты. РНК. Практическая работа: Выделение ДНК из биологических образцов (анализ методов).
3	1. Репликация принципы и факторы Практическая работа: ДНК-полимеразы (работа с таблицами) 2. Репликация. Процесс. Практическая работа: Методы молекулярной генетики. ПЦР (анализ моделей).
4	1. Транскрипция у прокариот Практическая работа: Регуляция транскрипции у прокариот (анализ моделей). 2. Транскрипция у эукариот Практическая работа: Регуляция транскрипции у эукариот (анализ моделей).
5	1. Процессинг tРНК и rРНК Практическая работа: Особенности процессинга tРНК и rРНК у про- и эукариот (работа с таблицами) 2. Процессинг mРНК Практическая работа: Сплайсинг матричной РНК (анализ моделей).
6	1. Трансляция. Общие сведения Практическая работа: Цикл работы рибосомы (анализ моделей) 2. Трансляция. Особенности процесса у про- и эукариот Практическая работа: Факторы трансляции про- и эукариот (работа с таблицами)
7	1. Митохондриальная ДНК. Структура, процессы матричного синтеза Практическая работа: Репликация митохондриальной ДНК (анализ моделей)

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий
	2. ДНК хлоропластов. Структура, процессы матричного синтеза Практическая работа: Сравнение митохондриальной ДНК растительных и животных организмов (работа с таблицами)

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

1. Методические рекомендации студентам для самостоятельной работы размещены в разделе «учебно-методические материалы» по дисциплине «Молекулярная генетика» на сайте кафедры генетики КемГУ – genetics.kemsu.ru
2. Самостоятельная работа студентов: Учебно-методическое пособие / О.В. Уваровская, И.Ю. Краева. Сыктывкар: Изд-во СыктГУ, 2009. 30 с.
<http://www.syktsu.ru/upload/files/untitled%20folder/untitled%20fold er/Metodicheskie-rekomendacii-po-samost-rabote-uchashhixsyu.doc>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

(Перечень компетенций с указанием этапов их формирования; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; 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; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций)

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / ее формулировка – по желанию	наименование оценочного средства
1.	Раздел 1. Введение в проблему.	OK-7	
2.	Раздел 2. Нуклеиновые кислоты. Структура и функции.	Уметь: приобретать новые знания, используя современные образовательные технологии; формировать и отстаивать собственную позицию, вести диалог и работать в команде Владеть: навыками использования современных информационных технологий	
3.	Раздел 3. Репликация. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот		Доклад с презентацией / Реферат;
4.	Раздел 4. Транскрипция. Этапы,	CK-1	

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	наименование оценочного средства
	факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот	Знать: особенности организации и функционирования геномов; сравнительные характеристики геномов прокариот и эукариот Уметь: характеризовать фундаментальные генетические механизмы, обеспечивающие свойства наследственности; объяснять механизмы регуляции экспрессии генов	сообщение (информационный поиск по проблеме)
5.	Раздел 5. Процессинг. Этапы, факторы, особенности процесса у прокариот и эукариот		
6.	Раздел 6. Трансляция. Этапы, факторы, регуляция процесса у прокариот и эукариот		
7.	Раздел 7. Цитоплазматический геном. ДНК митохондрий и хлоропластов		
8.	Раздел 1-7	ОПК 7 Владеть: представлениями об организации ядерного и цитоплазматического геномов СК-1 Владеть: принципами решения теоретических и практических типовых и системных задач; информацией о единстве механизмов передачи наследственности; представлениями о структуре и содержании геномов организмов	Темы для работы в группах (проблемные ситуации)
9.	Раздел 1-7	ОПК-4 Знать теоретические основы и базовые представления принципов структурной и функциональной организации биологических объектов Владеть: представлениями об эпигеномике и эпигеномных механизмах ОПК-7 Знать: основы молекулярной генетики; иметь представление о новейших открытиях и перспективах дальнейшего развития молекулярной генетики Уметь: анализировать схемы процессов матричного синтеза, а также определять роль регуляторных элементов в данных процессах	Тест

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1. Экзамен

Оценка по дисциплине выставляется на основании балльно-рейтинговой системы.

Для очной формы обучения

При выставлении баллов учитываются следующие критерии:

- посещение лекционных занятий – 1 балл за занятие (0-14 баллов);
 - посещение практических занятий – 1 балл за занятие (0-14 баллов);
 - активность работы на практическом занятии (ответы на вопросы, выполнение заданий, решение проблемных ситуаций, представление кратких устных сообщений; заполнение таблиц, задания приведены в рекомендациях для подготовки к практическим занятиям) – 0-2 балла (0-28 баллов);
 - подготовленный и представленный доклад – 0-14 баллов;
 - результаты тестирования – 0-16 баллов за тест, всего 5 тестов (0-80 баллов).
- 130 - 150 баллов – 5 (отлично);
100 - 129 баллов – 4 (хорошо);
70 - 99 баллов – 3 (удовлетворительно);
менее 69 баллов – 2 (неудовлетворительно).

Для очно-заочной формы обучения

При выставлении баллов учитываются следующие критерии:

- посещение лекционных занятий – 1 балл за занятие (0-9 баллов);
- посещение практических занятий – 1 балл за занятие (0-9 баллов);
- активность работы на практическом занятии (ответы на вопросы, выполнение заданий, решение проблемных ситуаций, представление кратких устных сообщений; заполнение таблиц, задания приведены в рекомендациях для подготовки к практическим занятиям) – 0-2 балла (0-18 баллов);
- подготовленный реферат – 0-17 баллов;
- результаты тестирования – 0-16 баллов за тест, всего 5 тестов (0-80 баллов).

- 113 - 133 баллов – 5 (отлично);
82 - 112 баллов – 4 (хорошо);
50 - 81 баллов – 3 (удовлетворительно);
менее 50 баллов – 2 (неудовлетворительно).

В случае если студент не удовлетворен, выставленной по результатам балльно-рейтинговой системы, оценкой, ему предоставляется возможность повысить свой балл:

- при необходимости повысить балл по теоретической части (результаты тестирования) предлагается сдать устный экзамен:

a) Примерный список вопросов

- размещен в разделе «учебно-методические материалы» по дисциплине «Молекулярная генетика» на сайте кафедры генетики КемГУ – genetics.kemsu.ru

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- полнота ответа;
- уровень раскрытия темы;
- владение терминологией.

в) описание шкалы оценивания

- оценивание устного ответа проводится по бальной системе в диапазоне от «0» до «20» баллов.

Критерии оценки:

полнота ответа (0-8 баллов)
уровень раскрытия темы (0-8 баллов),
владение терминологией (0-4 баллов).

- при необходимости повысить балл по практической части предлагается решение нескольких проблемных ситуаций (см. п. 6.2.2.4.)

6.2.2. Наименование оценочного средства

6.2.2.1. Доклад с презентацией

a) Темы докладов

- размещены в разделе «учебно-методические материалы» по дисциплине «Молекулярная генетика» на сайте кафедры генетики КемГУ – genetics.kemsu.ru

Примерные темы:

1. Н.К. Кольцов – вклад в становление молекулярной генетики
2. Негистоновые белки – разнообразие структур и функций»
3. Структурная организация хроматина
4. РНК: яйцо или курица
5. История открытия мира молекул РНК
6. ДНК-полимеразы: история открытия, классификация, структура и функции»
7. История открытых в исследовании принципов матричного синтеза ДНК: от Кольцова до Оказаки
8. Системы репарации ДНК
9. Теломеры: общие сведения
10. Механизмы регуляции транскрипции прокариот
11. РНК-полимераза прокариот: структура фермента

12. Секреты гистонового кода
13. Эпигеномная наследственность и эпигеномика
14. Модификация нуклеотидов в РНК. Формы и значение
15. Рибозимы. Структуры и функции
16. Автосплайсинг. Открытие механизма
17. Посттранскрипционные модификации РНК
18. Цикл работы рибосомы
19. Исследователи процесса трансляции, открытия
20. Митохондриальная Ева и грековый Адам
21. Митохондриальные болезни

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- правильность оформления презентации (титульная страница, структурирование, визуализация материала, наличие слайда со списком проработанных источников);
- уровень раскрытия темы доклада / проработанность темы;
- структурированность текстового материала;
- количество использованных литературных источников.

в) описание шкалы оценивания

- оценивание докладов проводится по бальной системе в диапазоне от «0» до «14» баллов.

Критерии оценки:

раскрытие темы доклада (0-4 баллов),
структурированность текстового материала (0-3 балла),
структурированность презентации (0-2 балла),
визуализация материала (0-3),
количество проработанных источников (0-2 балла).

В том случае, если какой-либо из критериев не выполнен или выполнен частично суммарный балл снижается.

6.2.2.2. Тест

Проверочное задание для оценки результатов освоения блока/ раздела.

а) типовые задания

- размещены в разделе «учебно-методические материалы» по дисциплине «Молекулярная генетика» на сайте кафедры генетики КемГУ – genetics.kemsu.ru

Примерные тесты:

Часть А.

Выберите из предложенного списка один правильный вариант ответа

1. Кто впервые предложил к использованию термин «генетика»

- А) Лайнус Поллинг

- Б) Уильям Бэтсон
- В) Френсис Крик
- Г) Уорен Уивер

2. Что является мономерной единицей ДНК и РНК

- А) нуклеозид
- Б) нуклеотид
- В) аминокислота
- Г) нуклеотид и гистоновые белки

3. Какой вид химической связи обеспечивает присоединение к азотистому основанию рибозы или дезоксирибозы

- А) фосфодиэфирная
- Б) водородная
- В) дисульфидная
- Г) гликозидная

4. Вторичная структура ДНК представляет собой

- А) одноцепочечную нить
- Б) метафазную хромосому
- В) двухцепочечную спираль
- Г) репликативную вилку

5. Если на один виток (3.4 нм) правозакрученой двухцепочечной спирали ДНК приходится 10 комплементарных пар нуклеотидов, то это

- А) А-форма
- Б) В-форма
- В) С-форма
- Г) Z-форма

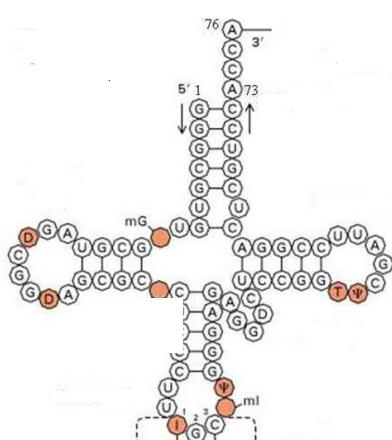
6. Белки негистоновой природы играют основную роль при формировании следующей формы организации молекулы ДНК

- А) нуклеосомы
- Б) соленоида
- В) петли
- Г) двухцепочечной спирали

7. На какой стадии клеточного цикла происходит репликация ДНК

- А) S
- Б) M
- В) G1
- Г) G2

8. Какой буквой на рисунке обозначена антикодоновая петля



- А) А
Б) Б
В) В
Г) Г

Часть В.

1. Укажите основные характеристики структуры ДНК, выбрав правильные ответы из таблицы

А	Б	В	Г	Д	Е
нерегулярность	комплементарность	антипараллельность	регулярность вторичной структуры	вырожденность	универсальность

ДНК _____

2. Укажите правильную последовательность расположения элементов в мРНК эукариот, выбрав ответы из таблицы

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
Поли(А)	3'-нто	промотор	кЭП	5'-нто	терминатор	транслируемая область

мРНК _____

Часть С.

1. Дайте определение термину «молекулярная генетика»

2. Какую функцию выполняет матричная РНК _____

3. Напишите полное название нуклеотида «АМФ» _____

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- основной критерий выставления оценки – количество правильных ответов.

в) описание шкалы оценивания

- оценивание результатов тестирования проводится по бальной системе в диапазоне от «0» до «16» баллов.

Каждый тест содержит по 16 вопросов. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.

6.2.2.3. Сообщение (информационный поиск по проблеме)

a) Список проблемных вопросов

- размещен в разделе «учебно-методические материалы» по дисциплине «Молекулярная генетика» на сайте кафедры генетики КемГУ – genetics.kemsu.ru

Примерные вопросы:

1. Методы молекулярной генетики
2. Возможности практического использования знаний о структуре ДНК
3. Интересные факты о ДНК и РНК
4. Процесс репликации: значение открытия механизма для науки и практики
5. Исследователи биосинтеза РНК
6. Сбой транскрипции – наследственные болезни
7. Исследователи механизмов процессинга
8. Нарушение посттранскрипционных механизмов, как причина заболеваний
9. Невероятный мир белков и пептидов
10. О чём молчат (что таят) геномы клеточных органелл
11. Митохондриальные болезни

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- новизна;
- уровень раскрытия темы.

в) описание шкалы оценивания

- оценивание результатов информационного поиска по проблеме в форме короткого сообщения проводится по бальной системе в диапазоне от «0» до «1» балла.

Критерии оценки:

новизна (0-0,5 балла)

уровень раскрытия темы (0-0,5 балла).

6.2.2.4. Темы для работы в группе (проблемные ситуации)

a) Список проблемных ситуаций

- размещен в разделе «учебно-методические материалы» по дисциплине «Молекулярная генетика» на сайте кафедры генетики КемГУ – genetics.kemsu.ru

Примерные вопросы:

1. Породистых телят содержали в плохих условиях, вместо ожидаемых результатов они были низкорослыми, с маленьким весом. Каким будет вес у их потомков, если оно попадет в хорошие руки? О каком

- типе изменчивости идет речь?
2. Болезнь Дауна связана с появлением лишней хромосомы (трисомия) в 21 паре. Какой это тип мутации? Каковы возможные причины ее появления. Можно ли заранее предсказать появление этой аномалии у возможного потомства?
 3. В локальной популяции распространилась неизвестное заболевание. Формы его распространения позволяют предположить инфекцию неизвестной этиологии. Какие методы молекулярной генетики можно использовать для выявления природы инфекционного агента?
 4. Если предположить, что мутации в гистоновых генах возможны, какие биологические эффекты это могло бы иметь.
 5. Предполагается, что молекула ДНК эволюционно возникла позже молекулы РНК, приняв на себя функцию хранения генетической информации. Отчего так произошло? Объясните возможные причины.
 6. Молекула ДНК обладает уникальной третичной пространственной структурой. Какие биологические эффекты обеспечивает такая укладка?

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- проработанность доказательной базы;
- использование научной терминологии;
- логичность умозрительных построений.

в) описание шкалы оценивания

- оценивание устного ответа проводится по бальной системе в диапазоне от «0» до «1» баллов.

Критерии оценки:

проработанность доказательной базы (0-0,5 баллов)
уровень раскрытия темы (0-0,25 баллов),
владение терминологией (0-0,25 баллов).

6.2.2.5. Реферат

а) Темы рефератов

- размещены в разделе «учебно-методические материалы» по дисциплине «Молекулярная генетика» на сайте кафедры генетики КемГУ – genetics.kemsu.ru

Примерные темы:

1. Перспективы развития генетики
2. Методология молекулярно-биологических исследований
3. Расшифровка генома человека и ее значение для будущего человечества.
4. Рибозимы.

5. Роль современных молекулярно-биологических методов в генетических исследованиях.
6. Загадка происхождения рибосом.
7. Основные этапы изучения вирусов и вирусоподобных организмов.
8. История открытия генетического кода
9. История открытия нуклеиновых кислот. Роль русских ученых.
10. Циклические нуклеотиды и их биологическая роль
11. Основные типы репарируемых повреждений ДНК.
12. Разнообразие систем репарации ДНК
13. Строение и особенности фолдинга белка.
14. Митохондриальные болезни человека
15. Пластом, особенности организации mtДНК и ДНК хлоропластов.
16. Митохондриальные Ева и Адам.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- правильность оформления реферата (титульная страница, структурирование, список литературы);
- уровень раскрытия темы доклада / проработанность темы;
- структурированность текстового материала;
- количество использованных литературных источников.

в) описание шкалы оценивания

- оценивание рефератов проводится по бальной системе в диапазоне от «0» до «17» баллов.

Критерии оценки:

раскрытие темы доклада (0-4 баллов),
правильность оформления (0-3 балла),
структурированность текстового материала (0-3 балла),
структурированность презентации (0-2 балла),
визуализация материала (0-3),
количество проработанных источников (0-2 балла).

В том случае, если какой-либо из критериев не выполнен или выполнен частично суммарный балл снижается.

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине «Молекулярная генетика» включает учет успешности по всем видам оценочных средств (п.6.1).

Тесты по разделам проводятся по блокам (разделам) и включают вопросы по всему блоку (разделу).

Темы докладов/ рефератов выбираются студентами на предыдущем

занятиях, охватывают вопросы, рассмотренные на лекции с целью углубленного рассмотрения изучаемых тем.

Формулировка тем для сообщений (информационного поиска по проблеме) предлагается студентами на предыдущем занятии, направлена на формирование умений приобретать новые знания и формировать суждения по проблемам молекулярной генетики.

Предлагаемые студентам **проблемные ситуации (темы для работы в группе)** предназначены для развития навыков по формированию и отстаиванию собственной позиции, умению вести диалог и работать в команде.

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

а) основная учебная литература:

1. Коничев, А.С. Молекулярная биология [Текст]: учебник для ВПО / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: Академия, 2012. - 400 с.

б) дополнительная учебная литература:

1. Биохимия и молекулярная биология [Текст] : учебно-методическое пособие / Кемеровский гос. ун-т, Кафедра физиологии человека и животных и валеологии ; [сост.: И. Л. Голенда, А. М. Голенда, А. С. Сарсацкая]. - Кемерово : Кузбассвузиздат, 2007. - 190 с.
2. Жимулев, Игорь Федорович. Общая и молекулярная генетика [Текст] : Учеб. пособие для вузов / И.Ф. Жимулев. - 2-е изд., испр. и доп. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2003. - 478 с.
3. Аппель, Б. Нуклеиновые кислоты: От А до Я. [Электронный ресурс] / Б. Аппель, Б.И. Бенеке, Я. Бененсон. — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 324 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/66241>.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. **Жимулев, И.Ф.** Общая и молекулярная генетика [Текст] : учебное пособие для вузов / И.Ф. Жимулев; отв.ред. Е.С.Беляева, А.П.Акифьев. - 4-е изд., стер. - Новосибирск : Сибирское университетское изд-во, 2007. - 479 с. https://vk.com/doc220759307_221575155?hash=97208bc5a19a4dd2c6&dl=687a76a76e69d319b6
2. **web-ресурс «Классическая и молекулярная биология»** <http://molbiol.ru/>
3. **MolBiol.ru web-ссылки** http://molbiol.ru/forums/index.php?act=catalog&bb_webs=10&can=weblinks

4. Молекулярно-биологические web-ресурсы

molbiol.edu.ru/review/01_01.html

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p><i>Слайд-презентации лекций по дисциплине «Молекулярная генетика» размещены в разделе «учебно-методические материалы» по дисциплине «Молекулярная генетика» на сайте кафедры генетики КемГУ – genetics.kemstu.ru</i></p> <p>Рекомендации к написанию конспекта лекций: материал лекции записывать кратко; последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные моменты, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Рекомендации по работе с конспектом лекции: анализируйте смысл терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей; делайте словарь терминов. Отмечайте вопросы, которые вызывают трудности; старайтесь самостоятельно найти ответ в рекомендуемой литературе. В случае затруднений сформулируйте вопрос и задайте его преподавателю на практическом занятии.</p>
Практическая работа	<p><i>«Методические указания по подготовке к практическим работам» размещены в разделе учебно-методические материалы по дисциплине «Молекулярная генетика» на сайте кафедры генетики КемГУ – genetics.kemstu.ru</i></p> <p>Рекомендации по подготовке к практическим работам: ознакомьтесь с рекомендациями по подготовке к занятию; используя рекомендованные учебные пособия, конспекты лекций и иллюстративные материалы лекций, подготовьтесь к обсуждению вопросов; используя материалы лекций-презентации и конспектов лекций, заполните в рабочих тетрадях проверочные таблицы; используя рекомендованные учебные пособия, конспекты лекции и интернет-ресурсы проведите информационный поиск по проблеме и подготовьте краткие сообщения (1-2 минуты) по темам, предложенным на предыдущем занятии; продумайте возможные варианты решения поставленных проблемных ситуаций (тем для работы в группах).</p>
Тест	Рекомендации по подготовке к тестированию: подготовка предполагает проработку рекомендованных учебных пособий, конспектов лекций, слайд-презентаций; для систематизации материала составляйте в рабочих тетрадях вспомогательные схемы и таблицы; обращайте внимание на терминологию, классификации, отличительные особенности, наличие соответствующих связей между отдельными процессами.
Доклад	Рекомендации для подготовки доклада со слайд-презентацией: проанализируйте рекомендованные учебники и научную литературу, в том числе, с использованием интернет-источников, по поставленной проблеме; продумайте структуру доклада; подберите иллюстрации по основным вопросам; подготовьте текстовое сообщение на 5-7 минут с обязательным сопровождением презентацией в формате ppt или pptx; слайды должны содержать иллюстративный материал (фотографии, рисунки, схемы, таблицы, графики и пр.). Избегайте

	дублирования материала доклада текстом на слайде.
Реферат	Рекомендации для подготовки реферата: проанализируйте рекомендованные учебники и научную литературу, в том числе, с использованием интернет-источников, по поставленной проблеме; продумайте структуру реферата; подберите иллюстрации по основным вопросам.
Информационный поиск по проблеме (короткое сообщение)	См. рекомендации по подготовке к практическим работам «Методические указания по подготовке к практическим работам» размещены в разделе «учебно-методические материалы» по дисциплине «Молекулярная генетика» на сайте кафедры генетики КемГУ – genetics.kemsu.ru
Решение проблемных ситуаций	См. рекомендации по подготовке к практическим работам «Методические указания по подготовке к практическим работам» размещены в разделе «учебно-методические материалы» по дисциплине «Молекулярная генетика» на сайте кафедры генетики КемГУ – genetics.kemsu.ru

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

1. Использование слайд-презентаций при проведении лекционных занятий
2. Организация взаимодействия с обучающимися посредством Интернет-пространства (размещение заданий и рекомендаций для подготовки к занятиям).

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

Минимально необходимый для реализации дисциплины перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

- а) аудитория для лекционных занятий на 30 посадочных мест с ноутбуком, проектором и экраном;
- б) аудитория для практических занятий на 30 посадочных мест с ноутбуком, проектором и экраном;
- в) ПЦР-лаборатория, оборудование для выделения ДНК.

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Традиционные технологии (информационные лекции, практические занятия) Используются на лекционных и практических занятиях. Создание условий, при которых обучающиеся пользуются преимущественно

репродуктивными методами при работе с конспектами, учебными пособиями, выполняя практические работы по инструкции.

Метод дебатов, дискуссии, полемики и т.д. Используется на каждом практическом занятии. Перед обучающимися ставятся проблемные задачи, разрешая которые обучаемые развиваются умение формировать и отстаивать свою позицию; ораторское мастерство и умение вести диалог; формировать командный дух и лидерские качества.

Формулируется основная общая проблема. Обучающиеся делятся на группы. Каждой группе предлагается найти свой вариант (путь) решения проблемы, который нужно обосновать на основе научных гипотез и фактов. Каждая группа представляет свой вариант решения проблемы, отвечает на вопросы оппонентов, отстаивает свою точку зрения.

Практико-ориентированная деятельность.

Обучающиеся получают практико-ориентированные задания, которые выполняют сначала в парах, а затем совместно со всей группой и преподавателем. Цель – решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем выполнения практических работ. Позволяет сформировать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи разной направленности.

12.3 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются адаптированные формы проведения с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей: для лиц с нарушением зрения задания предлагаются с укрупненным шрифтом, для лиц с нарушением слуха – оценочные средства предоставляются в письменной форме с возможностью замены устного ответа на письменный, для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата двигательные формы оценочных средств заменяются на письменные/устные с исключением двигательной активности. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для выполнения задания. При выполнении заданий для всех групп лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается присутствие индивидуального помощника-сопровождающего для оказания технической помощи в оформлении результатов проверки сформированности компетенций.

Составитель (и): Лавряшина М.Б., д.б.н., профессор кафедры генетики
