

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ХИМИИ И БИОЛОГИИ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной
программы _____ **А.Ю. Паритов**

Директор института
_____ **А.М. Хараев**

« _____ » _____ 20 ____ г.

« _____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ»

Направление подготовки (специальность)
06.06.01 – Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации)
(код и наименование направления подготовки)

Направленность программы
03.02.07 – Генетика

Квалификация (степень) выпускника
«Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Форма обучения
Заочная

Нальчик 2017

Рабочая программа дисциплины «Молекулярная биология» /сост. к.б.н., доцент Т.Х. Хандохов – Нальчик: ФГБОУ ВО КБГУ, 2017. – 20 с.

Рабочая программа предназначена для обучающихся очной (заочной) формы обучения по направлению подготовки 06.06.01 – Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), направленность подготовки 03.02.07 - Генетика 2 год обучения, 3-й семестр

Рабочая программа составлена в соответствии Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 06.06.01 – Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 N 871 (ред. от 30.04. 2015 г.) (зарегистрировано в Минюсте 20.08.2014 г. №33688).

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	9
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	14
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	16
7.1. Основная литература	16
7.2. Дополнительная литература	16
7.3. Периодические издания	
7.4. Интернет-ресурсы	16
7.5. Методические рекомендации по проведению различных учебных занятий и другим видам самостоятельной работы	16
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	20
9. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)	
10. Лист изменений (дополнений)	22

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) «Молекулярная биология» является формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний о строении и функционировании живой клетки на молекулярном уровне, а также об основных методах исследований.

Основными задачами курса «Молекулярная биология» выступают: Рассмотрение молекулярных основ наследственности; строение генетического материала эукариотной клетки; механизмы реализации наследственной информации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Молекулярная биология» является основной дисциплиной программы подготовки научно – педагогических кадров высшей квалификации (аспирантура) по направлению подготовки 06.06.01 – Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), направленность подготовки 03.02.07 - Генетика.

Дисциплина опирается на знание общей биологии, генетики, физиологии, цитологии, биохимии, высшей математики и информатики.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В совокупности с другими дисциплинами направленности подготовки 06.06.01 – Биологические науки дисциплина «Молекулярная генетика» направлена на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 03.02.07 – Генетика (уровень подготовки кадров высшей квалификации):

Общепрофессиональные компетенции

общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки: – способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

Профессиональные компетенции

способностью к участию в качестве руководителя или члена научно-педагогического коллектива в организации и проведении теоретических, лабораторных, экспериментальных, информационных и вычислительных исследований, в обработке и интерпретации полученных данных, их обобщении, разработке методологии генетических исследований (ПК-2)

В результате освоения дисциплины аспирант должен

Знать:

- правила работы и техники безопасности в физических и химических лабораториях, с реактивами, приборами;
- общие представления о строении живых клеток, их строении и функции отдельных органелл клетки;
- свойства аминокислот, особенности первичной структуры и белковых доменов;
- особенности ДНК – белковых взаимодействий, основные ДНК – распознающие домены белки;
- структурные особенности основных классов белков, посттрансляционные модификации белков;
- механизмы репликации плазмидной и геномной ДНК, основных участников аппарата репликации;
- особенности подвижных элементов генома, механизмы их перемещения;
- особенности строения рибосом, принципы трансляции мРНК, особенности эукариотной трансляции и ее регуляции.

Уметь:

- проводить манипуляции при работе с основными приборами, используемыми в молекулярной биологии, и химическими реактивами;

- составить план исследования;
- интерпретировать полученные результаты.

Владеть:

- преобразования информации: текстовые, графические редакторы; работы в сети Интернет для профессиональной деятельности;
- использование понятийного аппарата молекулярной биологии;
- предварительной оценки достоверности результатов на основе учета возможности артефактов.

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа, к которой относятся следующие виды работ: самостоятельная работа обучающихся по изучению разделов дисциплины, написанию рефератов, проведение дискуссий и обсуждений по темам дисциплины.

Таблица 1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела/темы	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции	Форма текущего контроля
1.	Строение молекулы ДНК.	Нуклеозиды, нуклеотиды: их строение и конформация. Полинуклеотидная цепь. Физические свойства молекулы ДНК. Комплементарные пары оснований Уотсона – Крика Хугстина. Триплексы. ДНК – порлимеразы прокариот.	ОПК – 1 ПК- 2	Текущий опрос аспирантов
2.	Строение и молекулы ДНК. Процессы репликации, рекомбинации, репарации и транскрипция.	Механизм репликации у прокариот. Репликация ДНК. Матричный характер репликации. Репликационная машина эукариот. Фрагменты Оказаки. Координация репликации ДНК и клеточного цикла. Репликация ДНК в составе хроматина. «Расписание репликации» генов.	ОПК – 1 ПК- 2	Текущий опрос аспирантов.
3.	Строение молекулы ДНК. Структурно - функциональные элементы хромосом эукариот: теломера и центромера. Репарация ДНК. Общая или гомологичная рекомбинация. Сайт – специфическая рекомбинация.	Структурно – функциональные элементы хромосом эукариот: теломера и центромера. Основные пути репарации повреждений ДНК. Прямая и эксцизионная репарация. ДНК – репарация. Репарация двухцепочных разрывов. Общая рекомбинация у эукариот. Общая рекомбинация у прокариот.	ПК-2	Опрос аспирантов.

4.	Строение молекулы ДНК. ДНК – транспозоны в геномах эукариот и прокариот. Подвижные элементы, перемещающиеся с помощью обратной транскрипции. Транскрипция у прокариот	ДНК – транспозоны в геномах прокариот. ДНК – транспозоны в геномах эукариот. Мобильные диспергированные гены. Ретроэлементы генома. Факторы транскрипции и промоторы генов у эукариот. Регуляция транскрипции у прокариот.	ПК-2	Написание реферата по теории доверительных интервалов.
5.	Строение молекулы ДНК. Транскрипция у эукариот	РНК – полимеразы эукариот. Промоторы и базальные факторы генов, контролируемых РНК – полимеразой I и II. Промоторы генов, контролируемых РНК – полимеразой II. Базальная транскрипция. Элонгация транскрипции. Регуляция активности промоторов генов, контролируемых РНК – полимеразой II. Регуляция экспрессии генов внеклеточными сигналами. Регуляция активности генов в развитии эукариот.	ПК-2	Р; Т; Д., опрос
6.	Строение молекулы ДНК. Гормональная регуляция и сигнальные системы, регулирующие экспрессию генов. Структура хроматина. Хроматин и регуляция активности генов.	Ядерные рецепторы. Нуклеосомная структура хроматина. Гистоновый код. Позиционирование нуклеосом на ДНК. Ремоделирование хроматина. Организация хроматина в ядре клетки.	ОПК-1	Р; Т; Д., опрос

На изучение курса отводится 108 часов (3 з.е.), из них: контактная работа 30 часов, в том числе занятия лекционного типа – 30 часов; самостоятельная работа аспиранта 52 часа; завершается зачетом.

Структура дисциплины «Молекулярная биология»

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 ч)
Очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, часов / зачетных единиц	
	2 семестр	всего
1	2	3
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Контактная работа (в часах):	30	30
Лекции (Л)	30	30
Практические занятия (ПЗ)		
Семинарские занятия (СЗ)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Самостоятельная работа (в часах):	52	52
Дискуссии; круглые столы	14	14

Реферат (Р)	18	18
Контрольная работа (К)	–	–
Самостоятельное изучение разделов	11	11
Курсовой проект (КП),	<i>Не предусмотрен</i>	<i>Не предусмотрен</i>
Курсовая работа (КР)	<i>Не предусмотрена</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации	ЗАЧЕТ	ЗАЧЕТ

Структура дисциплины «Молекулярная биология»

Таблица 2.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 ч)
Заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, часов / зачетных единиц	
	2 семестр	всего
1	2	3
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Контактная работа (в часах):	30	30
<i>Лекции (Л)</i>	30	30
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>		
<i>Семинарские занятия (СЗ)</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
Самостоятельная работа (в часах):	52	52
Дискуссии; круглые столы	14	14
Реферат (Р)	18	18
Контрольная работа (К)	–	–
Самостоятельное изучение разделов	11	11
Курсовой проект (КП),	<i>Не предусмотрен</i>	<i>Не предусмотрен</i>
Курсовая работа (КР)	<i>Не предусмотрена</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации	ЗАЧЕТ	ЗАЧЕТ

Таблица 3. Лекционные занятия

№ занятия	Тема
1.	Строение РНК. Принципы биосинтеза белка. Центральная догма молекулярной биологии и генетический код.
2.	Строение РНК. Принципы биосинтеза белка. Активация аминокислот и образование аминоцил – тРНК. Структура рибосом. Транспептидация. Транслокация.
3.	Строение РНК. Принципы биосинтеза белка. Инициация трансляции. Регуляция трансляции у прокариот и эукариот.

Таблица 4. Практические занятия по дисциплине – не предусмотрены

Таблица 5. Лабораторные работы по дисциплине – не предусмотрены

Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.	Генетические и негенетические функции РНК
2.	Древний мир РНК и происхождение жизни.
3.	Ложное кодирование и сдвиги рамки считывания на этапе кодон – зависимого связывания аминокислот – тРНК с рибосомой.
4.	Ферменты рестрикции и модификации.
5.	Методы и механизмы трансформации клеток рекомбинантными ДНК.

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины для аспирантов предусмотрены текущий контроль и промежуточная аттестация.

От обучающихся требуется посещение занятий, выполнение заданий, знакомство с рекомендованной литературой, по согласованию с научным руководителем возможна подготовка зачетной письменной работы (реферата, аналитической записки, обзора источников или литературы, творческого эссе и т.п.).

При аттестации обучающихся оценивается качество работы на занятиях (умение вести научную дискуссию, способность четко и ёмко формулировать свои мысли), уровень подготовки к самостоятельной научно-исследовательской деятельности в избранной области, качество выполнения заданий (презентаций, докладов, аналитических записок и др.).

Обучающийся должен показать владение предметом, знание рекомендованных статей и монографий, материалов конференций и т.п., умение выполнять устные и письменные задания руководителя дисциплины.

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля. Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы аспирантов. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости позволяет провести оценку процесса освоения дисциплины и может включать: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий, проведение дискуссий, круглых столов, написание докладов, рефератов, эссе, выполнение тестовых заданий.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов).

5.1.1. Оценочные материалы для выполнения рефератов, контролируемые компетенции: ОПК-1, ПК-2

Примерные темы рефератов по дисциплине

1. Строение и функции нуклеиновых кислот.
2. Методы молекулярной генетики.
3. Молекулярные механизмы основных процессов хранения и передачи генетического материала.
4. Клонирование гена.
5. Векторные молекулы ДНК.
6. Методы и механизмы трансформации клеток рекомбинантными ДНК.
7. Выявление трансгенных клеток.

Методические рекомендации по написанию реферата

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Основной целью подготовки реферата выступает оценка самостоятельной творческой исследовательской работы аспиранта по изучению конкретной темы. Реферат позволяет оценить способность аспиранта выдвинуть собственную гипотезу, собрать, проанализировать материал, самостоятельно провести анализ, обосновать выводы, оформить и представить работу на обсуждение.

Процедура – традиционная форма текущего контроля по отдельным темам, домашнее

задание с последующим представлением на обсуждение в аудитории, подразумевающее вопросы к докладчику, оппонирование и защиту собственного мнения аспирантов, принимающих участие в обсуждении. Доклад может быть представлен в форме презентации.

Содержание. Тема реферата выбирается аспирантом в соответствии с темой научно-исследовательской работы, утвержденной в установленном порядке.

Выбор и формулировка темы реферата подлежат согласованию с научным руководителем и преподавателем по дисциплине «Региональная экономика».

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

Новизна текста:

а) актуальность проблемы и темы исследования;
б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта известной проблемы, в установлении новых связей (межпредметных, внутри-предметных, интеграционных);

в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал;

г) заявленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений;

д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

Степень раскрытия сущности вопроса:

а) соответствие плана теме реферата;

б) соответствие содержания теме и плану реферата;

в) полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;

г) обоснованность способов и методов работы с материалом;

е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников:

а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т. ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению:

а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы;

б) оценка грамотности и культуры изложения (в т. ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией;

в) соблюдение требований к объёму реферата.

Требования к реферату: Общий объём реферата 20 листов (шрифт 14 Times New Roman, 1,5 интервал). Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20 мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль

Обязательно наличие: содержания (структура работы с указанием разделов и их начальных номеров страниц), введения (актуальность темы, цель, задачи), основных разделов реферата, заключения (в кратком, резюмированном виде основные положения работы), списка литературы с указанием конкретных источников, включая ссылки на Интернет-ресурсы.

В тексте ссылка на источник делается путем указания (в квадратных скобках) порядкового номера цитируемой литературы и через запятую – цитируемых страниц. Уровень оригинальности текста – 70%

Критерии оценки реферата:

«отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата:

обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Обучающийся проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий, организационные способности. Отмечается способность к публичной коммуникации. Документация представлена в срок. Полностью оформлена в со-соответствии с требованиями

«хорошо» – выполнены основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата-та; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Обучающийся достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи. Документация представлена достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками

«удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. Обучающийся выполнил большую часть возложенной на него работы. Допущены существенные отступления. Документация сдана со значительным опозданием (более недели). Отсутствуют отдельные фрагменты.

«неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Аспирант не выполнил свои задачи или выполнил лишь отдельные несущественные поручения. Документация не сдана.

5.1.2. Вопросы по темам дисциплины «Молекулярная генетика» для устного опроса, контролируемые компетенции: ОПК – 1, ПК - 2

Основной целью устного опроса является оценка знаний и кругозора аспирантов, умения логически построить ответ, владения монологической речью, коммуникативных навыков; выявление деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену

Процедура – традиционная форма текущего контроля, осуществляется на практических занятиях в соответствии с тематическим планом дисциплины в форме фронтального опроса.

Тема 1. Свойства нуклеиновых кислот как генетического материала

1. История открытия.
2. Методы выделения.
3. Физические свойства.
4. ДНК и РНК.

Тема 2. Вирусы, бактерии и эукариотические микроорганизмы как модельные объекты молекулярной генетики.

1. Вирусы как модельные объекты молекулярной генетики.
2. Бактерии как модельные объекты молекулярной генетики.
3. Эукариотические микроорганизмы как модельные объекты молекулярной генетики.

Тема 3. Репликация ДНК. Полуконсервативный способ репликации ДНК.

1. Репликация ДНК.
2. Полуконсервативный способ выделения ДНК.

Тема 4. Особенности организации и репликации хромосом высших организмов

1. Особенности организации хромосом прокариот.
2. Особенности организации хромосом эукариот.
- 3.

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний, аспирантов по дисциплине «региональная экономика». Развёрнутый ответ обучающегося должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения. При оценке ответа следует руководствоваться следующими критериями, учитывать:

- полноту и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

Критерии оценки

«отлично» ставится, если аспирант демонстрирует полное понимание проблемы (темы).

Раскрывает тему на конкретных примерах. Логически ясно выстраивает ответ;

«хорошо» ставится, если аспирант демонстрирует значительное понимание проблемы (темы). Затрудняется с приведением примеров по теме

«удовлетворительно» ставится, если аспирант демонстрирует частичное понимание проблемы (темы). В логике построения ответа имеются существенные недостатки

«неудовлетворительно» ставится, если ответ не соответствует выше приведенным критериям

5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации. Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины и сформированности компетенций

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Молекулярная генетика» в виде проведения зачета.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования.

Зачет проводится по окончании 3-го семестра в специально отведенное время – время экзаменационной недели.

Перечень примерных вопросов к зачету

1. Предмет молекулярной генетики. Преимущество проблем классической и молекулярной генетики.
2. Свойства нуклеиновых кислот как генетического материала.
3. Методы молекулярной генетики. Основные вехи в развитии технологии рекомбинантных ДНК.
4. Вирусы, бактерии и эукариотические микроорганизмы как модельные объекты молекулярной генетики.
5. Репликация ДНК. Полуконсервативный способ репликации ДНК.
6. Прерывистый характер синтеза ДНК. Этапы репликации.
7. Ключевые ферменты, участвующие в процессе репликации ДНК. Роль РНК-затравки. Свойства ДНК-полимераз.
8. Регуляция процессов репликации. Понятие о репликоне.
9. Особенности организации и репликации хромосом прокариот.
10. Особенности организации и репликации хромосом высших организмов.
11. Ориджины репликации. Репликация концов хромосом: структура теломерных участков.
12. Проблема стабильности генетического материала. Типы структурных повреждений ДНК.
13. Механизм и значение фотореактивации.
14. Эксцизионная репарация. Выщепление пиримидиновых димеров.
15. Пострепликативная репарация. Генетика и энзимологии.
16. Утрата и замещение нуклеотидов. Роль гликолаз и инсерттаз. Репарация путем замены модифицированных оснований.
17. Нарушение в системах репарации ДНК. Связь с молекулярными наследственными болезнями и раком.

18. Общая или гомологичная рекомбинация.
19. Сайт специфическая и негомологичная рекомбинация.
20. Общая характеристика процесса транскрипции.
21. Особенности процесса транскрипции в эукариотической клетке.
22. Сплайсинг. Экзон-интронная структура гена.
23. Конститутивный и альтернативный сплайсинг. Альтернативный сплайсинг как один из уровней регуляции экспрессии генов у эукариот.
24. Трансляция у прокариот и эукариот.
25. Классификация мутаций. Спонтанный и индуцированный мутагенез.
26. Молекулярные механизмы генных мутаций.
27. Структурные мутации хромосом.
28. Геномные мутации. Причины возникновения.
29. «Мутагенные» и «безошибочные» процессы репарации ДНК. Индуцибельные механизмы репарации. SOS – репарация.
30. Частота мутирования. Концентрации мутаций в горячих точках.
31. Регуляция транскрипции у эукариот.
32. Позитивная и негативная регуляции.
33. Генетический анализ Lac-оперона.
34. Структурная часть гена Интроны и экзоны.
35. Альтернативный сплайсинг. Псевдогены.
36. Регуляторные участки гена. Энхансеры и сайленсеры.
37. Роль белков в регуляции активности генов. Регуляция транскрипции на уровне терминации.
38. Регуляция трансляции. РНК-интерференция.
39. Мобильные элементы генома. Функциональное значение и роль в возникновении мутаций, делеций и дупликаций.
40. Автономная и общая нестабильность генома. Молекулярные механизмы спонтанного мутагенеза.
41. Мобильные элементы прокариот.
42. Мобильные элементы эукариот. Ретротранспозоны.
43. Тандемные и диспергированные повторяющиеся участки ДНК. Роль ретротранспозонов в регуляции активности генов.
44. Особенности организации генома хлоропластов.
45. Строение геномов митохондрий.

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации (зачет):

Оценка зачтено – ставится, если полно раскрыто содержание вопросов, материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, правильно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов.

Оценка не зачтено – ставится, если неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, выявлены существенные проблемы в знании основных положений курса; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; при неполном знании теоретического материала, выявлена недостаточная сформированности компетенций, умений и навыков.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Молекулярная генетика», является зачет:

В течение учебного процесса аспирант обязан отчитаться по теоретическому материалу и практическим занятиям.

Промежуточная аттестация осуществляется, в конце каждого семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде проведения экзаменационной процедуры (экзамена), выставления зачета, дифференцированного зачета, защиты курсовой работы, если она является самостоятельным видом учебной работы аспиранта, а не формой проверки знаний по дисциплине.

В табл. 7 представлены результаты освоения дисциплины «Молекулярная генетика», подлежащих проверке

Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
ОПК-1 - общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки: – способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знает: - особенности структурно-функциональной организации нуклеиновых кислот; - механизм реализации наследственной информации;	Оценочные материалы для проведения зачета (5.2.); Оценочные материалы для устного опроса (5.1.2.)
	Умеет: применять современные экспериментальные подходы для анализа генетического аппарата живых систем	Рефераты (5.1.1); Оценочные материалы для устного опроса (5.1.2.); Задачи (5.1.3.) Оценочные материалы для проведения зачета (5.2.)
	Владеет: современными методами установления и анализа структуры и функции ДНК и РНК;	Задачи (5.1.3) Рефераты (5.1.1.); Оценочные материалы для проведения зачета (5.2.)
ПК-2 - способностью к участию в качестве руководителя или члена научно-педагогического коллектива в организации и проведении теоретических, лабораторных, экспериментальных, информационных и вычислительных исследований, в обработке и интерпретации полученных данных, их обобщении, разработке методологии генетических	Знает: - специфику общения в коллективе; - принципы взаимодействия в коллективе, обеспечивающие эффективность работы.	Рефераты (5.1.1); Оценочные материалы для устного опроса (5.1.2.); Задачи (5.1.3.) Оценочные материалы для проведения зачета (5.2.)
	Умеет: - устанавливать позитивные отношения во взаимодействии с другими членами коллектива;	Рефераты (5.1.1); Оценочные материалы для устного опроса (5.1.2.);

исследований		Задачи (5.1.3.) Оценочные материалы для проведения зачета (5.2.)
	Владеет: - навыками толерантного поведения; - навыками взаимодействия в коллективе в ходе творческого решения профессиональных задач.	Рефераты (5.1.1); Оценочные материалы для устного опроса (5.1.2.); Задачи (5.1.3.) Оценочные материалы для проведения зачета (5.2.)

Таким образом выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 направлено на формирование компетенций: ОПК – 1, ПК-2.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Льюин Б. Гены, М.: Бином, 2012.
2. Никольский В.И. Генетика. М.: Академия, 2010.
3. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. Из-во Сибирское университетское издательство, 2007. ЭБС «Книгафонд».
4. Гладков Л.А. и др. Генетические алгоритмы. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. ЭБС «Книгафонд».
5. Спирина Е.В. Решение трудных задач по биологии. «Молекулярная биология» и «Генетика»: Практическое пособие. Издательство: АРКТИ, 2011 г. 80 с. ЭБС «Книгафонд»

7.2 Дополнительная литература

- 1) Сингер М. Гены и геномы / М.Сингер, П.Берг. - М.: Мир, 1998.
- 2) Рыбчин В.Н. Основы генетической инженерии /В.Н.Рыбчин. - СПб.: СПбГТУ, 1998.
- 3) Агол В.И. Молекулярная биология: Структура и биосинтез нуклеиновых кислот /В.И.Агол, А.А.Богданов, В.А.Гвоздев и др. - М.: Высшая школа, 1990.
- 4) Льюин Б. Гены/Б.Льюин. - М.: Мир, 1987. (on-line версия учебника: <http://www.genes.net/>)
- 5) Албертс Б. Молекулярная биология клетки /Б.Альбертс, Д.Брей, Дж.Льюис, М.Рэфф, К.Робертс, Дж.Уотсон. - М.: Мир, 1994. Т.1-2.
- 6) Хесин Р.Б. Непостоянство генома /Р.Б.Хесин. - М.: Наука, 1984.
- 7) Стент Г. Молекулярная генетика /Г.Стент, Р.Кэлиндар. - М.: Мир, 1981.

7.3. Периодические издания

1. Генетика.
2. Известия РАН: серия биологическая.
3. Известия вузов. Северо-Кавказский регион Естественные науки.

7.4. Интернет-ресурсы

1. [Институт цитологии и генетики Сибирского отделения РАН](#)
2. [База данных Pubmed статей в биологических журналах](#)
3. База генетических данных UK CROPNET по разным сельскохозяйственным культурам

общие информационные, справочные и поисковые:

1. Справочная правовая система «Гарант». Режим доступа: URL: <http://www.garant.ru>.
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». Режим доступа: URL: [www/consultant.ru](http://www.consultant.ru).
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» ООО «Директ-Медиа». Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru>
4. ЭБД РГБ (Полнотекстовая база диссертаций «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки»). ФГБУ «Российская государственная библиотека». Режим доступа: URL: - <http://diss.rsl.ru>
5. Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU SCIENCE INDEX. ООО Научная электронная библиотека. Режим доступа: URL: - <http://elibrary.ru/>.
6. Федеральная служба государственной статистики. Режим доступа: URL: <http://www.gks.ru>.
7. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки. Режим доступа: URL: <http://diss.rsl.ru>
8. Российская национальная библиотека. Режим доступа: URL: <http://www.nlr.ru>

7.5. Методические рекомендации по проведению различных учебных занятий и другим видам самостоятельной работы

Методические рекомендации по изучению дисциплины «Молекулярная генетика» для аспирантов

Курс изучается на занятиях лекционного типа, практических занятиях, при самостоятельной и индивидуальной работе аспиранта. Приступая к изучению дисциплины, аспиранту необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. При изучении дисциплины, аспиранты выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

В ходе изучения дисциплины аспирант имеет возможность подготовить реферат по выбранной из предложенного в Рабочей программе списка теме. Выступление с докладом по реферату в группе проводится в форме презентации с использованием мультимедийной техники.

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает обучающемуся сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в оценочных материалах в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к зачету должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

Методические указания по выполнению рефератов

Реферат представляет собой сокращенный пересказ содержания первичного документа (или его части) с основными фактическими сведениями и выводами. Написание реферата используется в учебном процессе вуза в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью рефератов студент глубже постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда. Процесс написания реферата включает: выбор темы; подбор нормативных актов, специальной литературы и иных источников, их изучение; составление плана; написание текста работы и ее оформление; устное изложение реферата.

Рефераты пишутся по наиболее актуальным темам. В них на основе тщательного анализа и обобщения научного материала сопоставляются различные взгляды авторов и определяется собственная позиция студента с изложением соответствующих аргументов. Темы рефератов должны охватывать и дискуссионные вопросы курса. Они призваны отражать передовые научные идеи, обобщать тенденции практической деятельности, учитывая при этом изменения в текущем законодательстве. Рекомендованная ниже тематика рефератов примерная. Студент при желании может сам предложить ту или иную тему, предварительно согласовав ее с научным руководителем.

Реферат, как правило, состоит из введения, в котором кратко обосновывается актуальность, научная и практическая значимость избранной темы, основного материала,

содержащего суть проблемы и пути ее решения, и заключения, где формируются выводы, оценки, предложения. Общий объем реферата 20 листов.

Технические требования к оформлению реферата следующие. Реферат оформляется на листах формата А4, с обязательной нумерацией страниц, причем номер страницы на первом, титульном, листе не ставится. Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20 мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль. На титульном листе реферата нужно указать: название учебного заведения, факультета, номер группы и фамилию, имя и отчество автора, тему, место и год его написания. Рекомендуемый объем работы складывается из следующих составляющих: титульный лист (1 страница), содержание (1 страница), введение (1 – 2 страницы), основная часть, которую можно разделить на главы или разделы (10 – 15 страниц), заключение (1 – 3 страницы), список литературы (1 страница), приложение (не обязательно). Если реферат содержит таблицу, то ее номер и название располагаются сверху таблицы, если рисунок, то внизу рисунка.

Содержательные части реферата – это введение, основная часть и заключение. Введение должно содержать рассуждение по поводу того, что рассматриваемая тема актуальна (то есть современна и к ней есть большой интерес в настоящее время), а также постановку цели исследования, которая непосредственно связана с названием работы. Также во введении могут быть поставлены задачи (но не обязательно, так как работа невелика по объему), которые детализируют цель. В заключении пишутся конкретные, содержательные выводы.

Содержание реферата студент докладывает на семинаре, кружке, научной конференции. Предварительно подготовив тезисы доклада, студент в течение 7 - 10 минут должен кратко изложить основные положения своей работы. После доклада автор отвечает на вопросы, затем выступают оппоненты, которые заранее познакомились с текстом реферата, и отмечают его сильные и слабые стороны. На основе обсуждения обучающемуся выставляется соответствующая оценка.

Методические рекомендации по самостоятельной работе аспирантов

Организуя свою самостоятельную работу по дисциплине «СОДИ» аспиранты должны выявить рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса, практических и/или семинарских занятий и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы.

Самостоятельная работа аспирантов, предусмотренная учебным планом должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать аспирантов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа при изучении дисциплины включает следующие виды работ:

- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий;
- решение задач, упражнений;
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций;
- обработка статистических данных, нормативных материалов;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Самостоятельная работа по изучению дисциплины «Инновационный менеджмента» должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для аспиранта. Самостоятельная работа аспиранта по изучению дисциплины основывается на изучении теоретических вопросов дисциплины, указанных в тематическом плане дисциплины, и подготовки к семинарским занятиям по плану.

Самостоятельная работа аспирантов при изучении дисциплины осуществляется следующими формами:

- аудиторная под руководством преподавателя на занятиях лекционного типа, практических занятиях;
- внеаудиторная под руководством преподавателя при проведении консультаций по дисциплине;
- внеаудиторная без участия преподавателя при подготовке к аудиторным занятиям, работе над докладами, работе с электронными информационными ресурсами.

Методические рекомендации для подготовки к зачету:

Зачет во 2-м семестре является формой итогового контроля, позволяющей оценить качество освоения учебного материала и сформированности компетенций в результате изучения дисциплины.

В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка к зачету включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;
- подготовка к ответу на зачетные вопросы.

При подготовке к зачету целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На зачет выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Зачет проводится в письменной/устной форме.

При проведении зачета в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет зачетные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических заданий совпадает с формулировкой перечня зачетных вопросов, доведенного до сведения студентов накануне зачетной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный зачет, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего зачет. На подготовку устного ответа на билет на зачете отводится 20 минут.

При проведении письменного зачета на работу отводится 60 минут.

Результат письменного /устного зачета выражается оценками «зачтено» и «не зачтено».

Оценка зачтено – ставится, если полно раскрыто содержание вопросов, материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, правильно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов.

Оценка не зачтено – ставится, если неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, выявлены существенные проблемы в знании основных положений курса; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; при неполном знании теоретического материала, выявлена недостаточная сформированности компетенций, умений и навыков.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Минимально необходимый для реализации ОПОП перечень материально-технического обеспечения включает в себя: учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (оборудованные учебной мебелью, мультимедийным оборудованием, доской, экраном), учебные аудитории для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью, мультимедийным оборудованием, доской, экраном), помещения для самостоятельной работы (оборудованные учебной мебелью, компьютерами с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС КБГУ); помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования (оборудованные комплектами специализированной мебели для хранения оборудования).

При проведении занятий лекционного типа используются:

лицензионное программное обеспечение:

- Продукты Microsoft (Desktop EducationALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);

- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

- AltLinux (Альт Образование 8);

свободно распространяемые программы:

- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;

- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;

- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;

Для аспирантов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается: 1. Альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих; 2. Присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; 3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации; 4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

9. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Для аспирантов с ОВЗ и инвалидов созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые) - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие) – звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах.

Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха оборудована радиоклассом, компьютерной техникой, аудиотехникой (акустический усилитель и колонки), видеотехникой (мультимедийный проектор, телевизор), электронной доской, документ-камерой, мультимедийной системой. Особую роль в обучении слабослышащих также играют видеоматериалы.

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

В случае необходимости, лицам с ограниченными возможностями здоровья могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения:

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме; -
- в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- зачет/экзамен проводится в письменной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме; -
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения:

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Кроме того, могут применяться элементы дистанционных образовательных технологий для изучения учебного материала на удалении.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Направленность 03.02.07 -Генетика

на _____ учебный год

[illegible]

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры биологии, геоэкологии и молекулярно – генетических основ живых систем протокол № _____ от " ____ " _____ 20 ____ г.

Зав. кафедрой

/А.Ю. Паритов/