

Министерство науки и высшего образования РФ

Документ подписан в электронной форме
Информация о владельце:
ФИО: Бойко Елена Григорьевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 16.10.2023 16:41:25
Уникальный программный ключ:
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

Агротехнологический институт
Кафедра общей биологии

«Утверждаю»
Заведующий кафедрой



А.А. Ляцев

«15» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Молекулярная биология

для направления подготовки 06.03.01 **Биология**
профиль **Кинология**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения – очная

Тюмень, 2023

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль «Кинология» утвержденный Министерством образования и науки РФ «7» августа 2020 г., приказ № 920

2) Учебный план основной образовательной программы 06.03.01 Кинология одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «25» мая 2023 г. Протокол № 10

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры общей биологии от «15» июня 2023 г. Протокол № 10

Заведующий кафедрой



А.А. Ляцев

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией института от «20» июня 2023 г. Протокол № 9

Председатель методической комиссии института




Т.В. Симакова

Разработчик:

Ляцева Л.В. профессор кафедры общей биологии, д.с-х.н.

Директор института:



М.А. Коноплин

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенции	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3	Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	ИД-4 опк-3 использует методы молекулярной биологии для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные основы молекулярной биологии; строение, физико-химические свойства и функции различных видов нуклеиновых кислот, белков, понимать взаимосвязь между репликацией, репарацией, транскрипцией и трансляцией в клетке у про- и эукариот; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - излагать и критически анализировать базовую информацию в области молекулярной биологии; решать ситуационные задачи в области молекулярной биологии; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовой терминологией в области молекулярной биологии; комплексом лабораторных методов в области молекулярной биологии;

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Молекулярная биология» входит в обязательную часть Блока 1, согласно ФГБОУ ВО и учебному плану направления 02.04.00 «Биология».

Дисциплина «Молекулярная биология» базируется на знаниях других дисциплин: химия, ботаника, введение в биотехнологию.

Дисциплина «Молекулярная биология» изучается одновременно с такими дисциплинами, как: микробиология, физиология растений.

Дисциплина «Молекулярная биология» изучается на 3 курсе в 5 семестре по очной форме обучения.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачётных единицы).

Вид учебной работы	Очная форма обучения
1	2
Аудиторные занятия (всего)	48
В том числе:	-
Лекционного типа	16
Семинарского типа	32
Самостоятельная работа (всего)	60
В том числе:	-
Проработка материалов лекций, подготовка к ЛР	50
Самостоятельное изучение разделов и тем учебной дисциплины	10
Вид промежуточной аттестации	зачет
Общая трудоемкость:	
Часов	108
Зачетных единиц	3

4. Содержание дисциплины «Молекулярная биология»

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	История развития молекулярной биологии. Задачи, направления и перспективы развития.	Молекулярная биология – предмет, задачи, методы исследования. Краткая история развития молекулярной биологии. Роль российских ученых в развитии молекулярной биологии. Роль и значение молекулярной биологии и генетики в медицине. Основные задачи, важные направления и перспективы развития молекулярной биологии

2.	Методы молекулярной биологии.	<p>Электрофорез ДНК. Ферменты, осуществляющие превращения ДНК в живых клетках: ДНК-полимеразы, ДНК-лигазы и рестрикционные эндонуклеазы, или рестриктазы.</p> <p>"Молекулярное клонирование", то есть получение клона клеток, содержащих интересующий нас фрагмент ДНК.</p> <p>Генетическая трансформация клеток.</p> <p>Векторы. Свойства векторов: относительно небольшие размеры молекулы ДНК, чтобы ей было легко манипулировать;</p> <p>Трансгенез, трансгенные модифицированные организмы. Методом переноса генов в клетки микроорганизмов получают рекомбинантные белковые препараты для нужд медицины, например, интерфероны, инсулин и другие белковые гормоны, клеточные факторы роста, а также белки для производства вакцин.</p> <p>В более сложных случаях, когда модификация белков проходит правильно только в клетках эукариот, применяют трансгенные клеточные культуры или трансгенных животных, в частности, скот (прежде всего коз). Методом трансгенеза получают культурные растения, устойчивые к гербицидам и вредителям и обладающие другими полезными свойствами. В качестве генов-маркеров при исследованиях эукариотических организмов очень удобно использовать флуоресцентные белки. Еще один метод получения генов называется полимеразной цепной реакцией (ПЦР). В его основе лежит способность ДНК-полимераз достраивать вторую нить ДНК по комплементарной нити, как это происходит в клетках при репликации ДНК. Ещё одним важным достижением является разработка методов определения последовательности нуклеотидов в ДНК — секвенирования ДНК (от англ. sequence — последовательность).</p>
3.	Строение, свойства и функции белков и нуклеиновых кислот.	<p>Структура и функции белков. Первичная структура белка, методы ее определения, значение. Вторичная структура белка: типы, устойчивость, зависимость от первичной структуры, структурная классификация белков. Сверхвторичные структуры и домены (структурные и функциональные). Третичная структура белка, методы изучения, значения. Четвертичная структура белка, значение. Олигомерное состояние белков. Надмолекулярные полиферментные комплексы. Белковая инженерия и создание каталитически активных антител.</p>
4	Структурно-функциональная организация генетического аппарата прокариот и эукариот.	<p>Клетка - целостная элементарная система, способная к самовоспроизведению и саморегуляции метаболических процессов. Основные положения клеточной теории. Генетический аппарат – это совокупность носителей наследственной информации, организованная соответствующим образом.</p> <p>Генетический аппарат прокариот. Особенности строения прокариотической клетки. Разнообразие типов генетического аппарата прокариот. Генетический аппарат эукариот. Структура метафазных хромосом. Генетический аппарат мезокариот и гиперкариот.</p>

		Генетический аппарат полуавтономных органоидов. Системы репарации генетического аппарата.
5.	Молекулярные механизмы хранения, передачи и реализации генетической информации.	Генетический код – единая система записи наследственной информации в молекулах нуклеиновых кислот в виде последовательности нуклеотидов. Основные свойства генетического кода. Ген. Геном. Реакции матричного синтеза: репликация ДНК, транскрипция, трансляция. Биосинтез белка. Основные этапы передачи генетической информации.
6	Молекулярные механизмы регуляции экспрессии генов прокариот и эукариот.	У эукариот развита регуляция экспрессии на уровне стабильности (времени жизни), трансляционной активности, локализации мРНК. У эукариот известны и другие типы регуляции активности генов, такие, как эффект положения или дозовая компенсация. В настоящее время механизмы, регулирующие экспрессию генов, выяснены: это сплайсинг интронов, метилирование ДНК, реакции гистонов, и микроРНК. Оперон — способ организации генетического материала у прокариот, при котором цистроны (гены, единицы транскрипции), кодирующие совместно или последовательно работающие белки, объединяются под одним (или несколькими) промоторами. Регулировка работы генов у эукариот. РНК-полимераза может считывать информацию со структурных генов. Регуляция активности генов у эукариот проходит на всех этапах реализации генетической информации, что связано с особенностями генома и организацией хроматина, а также разделением транскрипции и трансляции во времени и в пространстве.
7	Молекулярные механизмы мутагенеза и рекомбинации генетического материала.	Общие принципы и задачи генетического анализа. Особенности и последовательность генетического анализа прокариот. Понятие о стабильности генетической информации. Рестрикция-модификация. Ферменты рестрикции модификации. Участие систем рестрикции-модификации в поддержании стабильности генетической информации. Теория мишени. Основные принципы теории. Построение и анализ кривых доза-эффект. Понятие о ДНК как о “чувствительном объеме” бактериальной клетки. Химические и физические факторы ДНК-тропного действия. Основные типы повреждений ДНК. Способы вычленения метаболической активности клеток, направленной на устранения повреждений. Рекомбинационный процесс, как фактор нестабильности генома. Типы рекомбинационных событий и их характеристика. Ранние представления о возможных механизмах рекомбинации. Параметры Общей рекомбинации. Стадии общей рекомбинации. Роль комплементарных взаимодействий рекомбинирующих ДНК. Инициация рекомбинации. Белки и ферменты общей рекомбинации. Доказательства отсутствия репликации в процессе общей рекомбинации. Ключевая роль <i>hcsA</i> -белка в процессе общей рекомбинации. Необходимость абсолютной гомологии. Топология рекомбинационного процесса. Ковалентное связывание рекомбинирующих ДНК, образование гетеродупликса и миграция ветви (доказательства). Роль <i>hcsBC</i> белка. <i>RecBC</i> и <i>RecF</i> -пути рекомбинации. Сайтспецифическая рекомбинация (на примере фага λ). Основные параметры. Роль и строение сайтов рекомбинации. Ферменты и механизм. Отличительные особенности

		сайтспецифической рекомбинации. Типы рекомбинационных событий и их характеристика.

4.2. Разделы дисциплин и виды занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Занятия семинарского типа	СР	Всего
1.	История развития молекулярной биологии. Задачи, основные направления и перспективы развития.	2	-	4	6
2.	Методы молекулярной биологии.	2	2	10	14
3.	Строение, свойства и функции белков и нуклеиновых кислот.	2	6	14	22
4.	Структурно-функциональная организация генетического аппарата прокариот и эукариот.	2	6	16	24
5.	Молекулярные механизмы хранения, передачи и реализации генетической информации.	2	6	16	24
6.	Молекулярные механизмы регуляции экспрессии генов прокариот и эукариот.	2	6		8
7.	Молекулярные механизмы мутагенеза и рекомбинации генетического материала.	4	6		10
	Всего	16	32	60	108

4.3. Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема	Трудоемкость (час.)
1	2	3	4
1	2	Структура и свойства нуклеиновых кислот. Ген и геном. Репликация ДНК. База данных Genebank.	2
2	3	Полимеразная цепная реакция. Основные параметры реакции. Термостабильные ДНК-полимеразы. Праймеры. Real-time ПЦР. Анализ нуклеотидной последовательности.	2
3	4	Синтез кДНК на матрице суммарной РНК (обратная транскрипция). Методы определения нуклеотидной последовательности ДНК. Секвенирование по Сенгеру (метод обрыва цепи). Принцип работы	2

		автоматического секвенатора. Секвенирование ДНК по Максаму и Гилберту (метод химической дегградации). NGS-секвенирование (секвенирование нового поколения): пиросеквенирование. Illumina. SOLiD – чтение посредством лигирования.	
4	4	Трансляция. Генетический код, его свойства. Рамка считывания. Решение задач.	2
5	4	Химический синтез генов. Метод Кораны, Икатуры, Мандеки. Направленный мутагенез. Сегмент-направленный мутагенез. Олигонуклеотид-направленный мутагенез.	2
6	4	Ферменты генной инженерии. Эндонуклеазы рестрикции. Лигирование. Дефосфорилирование. Затупление липких концов.	2
7	5	Методы клонирования. Векторы для клонирования и экспрессии (структурные элементы). Промоторы, ori, селективные маркеры, полилинкер. Описание вектора. Методы конструирования гибридных молекул ДНК in vitro – коннекторный, рестриктазно-лигазный; технологии LIC, TA- и TOPO клонирования, клонирование Gateway.	4
8	5	Векторные системы клеток животных. Экспрессия белка в клетках млекопитающих. Преимущества, недостатки. Векторы клеток млекопитающих, особенности их молекулярной организации. Векторы на основе вирусов. Транзиентная и стабильная экспрессия. Методы трансформации клеток млекопитающих.	2
9	5	Трансгенные растения. Метод Фламинго. Ti-плазмида. T-ДНК. Коинтегративная векторная система. Бинарная векторная система. Промоторы векторов растений. Регуляторные элементы. Репортерные гены. Маркеры селекции.	2
10	5	Генно-инженерная система дрожжей. Получение рекомбинантного белка в клетках дрожжей. Преимущества. Введение генетических конструкций в дрожжевую клетку. 2μ плазмида. Особенности организации векторов дрожжей.	2
		Всего	32

4.4. Лабораторные занятия - не предусмотрено ОПОП

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ) - не предусмотрено ОПОП.

5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль

Тип самостоятельной работы	Форма обучения	Текущий контроль
	очная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	54	собеседование
Самостоятельное изучение тем	6	собеседование
всего часов:	60	

5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы

1. Основы клеточной биологии : учебно-методическое пособие / Н. А. Малахова, Н. В. Клейменова, О. Г. Пискунова, Т. В. Смагина. — Орел : ОрелГАУ, 2018. — 81 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118804>

5.3 Темы, выносимые на самостоятельное изучение

Раздел №1 История развития молекулярной биологии. Задачи, основные направления и перспективы развития.

1. Место клеточной биотехнологии среди других отраслей биотехнологии.
2. Геномика, протеомика и биоинформатика.
3. Структурная, функциональная и сравнительная геномика как основа создания генноинженерных конструкций на клеточном уровне.
4. Протеом различных видов организмов, его функциональная организация и регуляция.

Раздел №2 Методы молекулярной биологии.

1. Электрофорез ДНК.
2. Ферменты, осуществляющие превращения ДНК в живых клетках: ДНК-полимеразы, ДНК-лигазы и рестрикционные эндонуклеазы, или рестриктазы.
3. "Молекулярное клонирование".
4. Генетическая трансформация клеток.
5. Векторы.
6. Свойства векторов:
7. Трансгенез.
8. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).
9. Секвенирование ДНК.

Раздел №3 Строение, свойства и функции белков и нуклеиновых кислот.

1. Использование рекомбинантных микроорганизмов для получения коммерческих продуктов.
2. Микробиологическое производство лекарственных средств.
3. Промышленный синтез белков при участии рекомбинантных микроорганизмов.
4. Моделирование мембранных биореакторов.
5. Молекулярная генетика человека.
6. Ферменты для профилактики и лечения энзимдефицита.

Раздел №4 Структурно-функциональная организация генетического аппарата прокариот и эукариот.

1. Молекулярно-биотехнологическая революция в биологии. Надежды и опасения.
2. Коммерциализация молекулярной биотехнологии.
3. Трансляция. Регуляция транскрипции у бактерий. Регуляция транскрипции у эукариот.
4. Культуры эукариотических клеток.
5. Химический синтез, определение нуклеотидной последовательности и амплификация ДНК.
6. Химический синтез ДНК.

7. Фосфорамидитный метод.
8. Применение синтезированных олигонуклеотидов.

Раздел 5. Молекулярные механизмы хранения, передачи и реализации генетической информации

Создание и скрининг библиотек.

1. Создание геномной библиотеки.
2. Скрининг с помощью гибридизации.
3. Иммунологический скрининг.
4. Скрининг по активности белка.

Раздел 6. Молекулярные механизмы регуляции экспрессии генов прокариот и эукариот.

Раздел 7. Молекулярные механизмы мутагенеза и рекомбинации генетического материала.

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

6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
ОПК-3	ИД-4 опк-3 использует методы молекулярной биологии для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные основы молекулярной биологии; строение, физико-химические свойства и функции различных видов нуклеиновых кислот, белков, понимать взаимосвязь между репликацией, репарацией, транскрипцией и трансляцией в клетке у про- и эукариот; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - излагать и критически анализировать базовую информацию в области молекулярной биологии; решать ситуационные задачи в области молекулярной биологии; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовой терминологией в области молекулярной биологии; комплексом лабораторных методов в области молекулярной биологии; 	тестовые задания зачетный билет

4.2. Шкалы оценивания

Шкала оценивания тестирования на зачёте

% выполнения задания	Результат
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

Шкала оценивания устного зачёта

Оценка	Описание
зачтено	Обучающийся знает все о современных основах молекулярной биологии; строении, физико-химические свойствах и функциях различных видов нуклеиновых кислот, белков, понимает взаимосвязь между репликацией, репарацией, транскрипцией и трансляцией в клетке у про- и эукариот. Умеет излагать и критически анализировать базовую информацию в области молекулярной биологии; решать ситуационные задачи в области молекулярной биологии; владеет базовой терминологией в области молекулярной биологии; комплексом лабораторных методов в области молекулярной биологии.
не зачтено	Обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний о современных основах молекулярной биологии; строении, физико-химические свойствах и функциях различных видов нуклеиновых кислот, белков, не понимает взаимосвязь между репликацией, репарацией, транскрипцией и трансляцией в клетке у про- и эукариот. Не умеет излагать и критически анализировать базовую информацию в области молекулярной биологии; решать ситуационные задачи в области молекулярной биологии; не владеет базовой терминологией в области молекулярной биологии; комплексом лабораторных методов в области молекулярной биологии.

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

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

а) основная литература

Молекулярная биология клетки, Фаллер, Джеральд М.;Шилдс, Деннис, 2012 г.

Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии \ Уилсон К., Уолкер Дж. - М.: "Бином. Лаборатория знаний", 2013. - 848 стр. ISBN 978-5-9963-2126-1
<http://e.lanbook.com/view/book/8811/>.

Молекулярная биология. Структура и функции белков, Степанов, Валентин Михайлович, 2005г.

б) дополнительная литература

Молекулярная биология клетки, Фаллер, Джеральд М.;Шилдс, Деннис;Збарский, И. Б., 2006г.

Степанов, В. М. Молекулярная биология. Структура и функции белков [текст] / В. М. Степанов.

- Москва: Наука: Изд-во Моск. ун-та, 2005. ?334 с. ISBN 5-211-04971-3.ISBN 5-02-035320-5.
<http://e.lanbook.com/view/book/10123/>

7.3. Интернет-ресурсы:

1. Текстовая база данных Pubmed [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.pubmedcentral.nih.gov>, свободный – Загл. с экрана.

(Англоязычная текстовая бесплатная база данных медицинских и биологических публикаций, созданная Национальным центром биотехнологической информации (NCBI)).

2. Профессиональный сайт Molbiol [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://molbiol.edu.ru>, свободный – Загл. с экрана.

(Интернет-территория для тех, кто профессионально связан с биологией или молекулярной биологией).

3. База данных Genebank [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>, свободный – Загл. с экрана. (База данных, содержащая последовательности ДНК, расположенная на сервере Национального центра биотехнологической информации США).
 4. Программа Oligoanalyzer [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://eu.idtdna.com/analyzer/Applications/OligoAnalyzer/>, свободный – Загл. с экрана. (Программа позволяющая получить информацию о физических свойствах последовательностей нуклеиновых кислот).
 5. Программа NEBcutter2 [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://tools.neb.com/NEBcutter2/>, свободный – Загл. с экрана. (Программа позволяющая проводить рестрикционный анализ in silico).
- ЭОР Молекулярная биология, КФУ - <http://zilant.kpfu.ru/course/view.php?id=342>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

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

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя,

включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя.

Аудиторные работы:

1. Лекционная аудитория с комплектом мультимедийной аппаратуры (проектор и ноутбук); принтер и копировальный аппарат для создания раздаточных материалов; трибуна с микрофоном

2. Аудитория для проведения семинаров, практических занятий, оборудованная комплектом мультимедийной аппаратуры: проектор, ноутбук, интерактивная доска.

Материально-техническое обеспечение требуется для самостоятельного поиска материала в сети Интернет и работы на ПК (компьютерный класс с подключением к сети Интернет).

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

2. Основы клеточной биологии : учебно-методическое пособие / Н. А. Малахова, Н. В. Клейменова, О. Г. Пискунова, Т. В. Смагина. — Орел : ОрелГАУ, 2018. — 81 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118804>

3. Слайд-лекции, подготовленные Лящевой Л.В.

4. Тесты для самоконтроля, составленные Лящевой Л.В.

10. Перечень информационных технологий – не требуется

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специализированная молекулярно-генетическая лаборатория, лицензированная как лаборатория иммуно-генетического и молекулярно-генетического анализов. Оборудование: термоциклер — для амплификации нуклеиновых кислот; флуориметр/спектрофотометр

– для определения концентрации белков и нуклеиновых кислот; станция для выделения НК и белков; гомогенизаторы от производителя QIAGEN; приборы и системы хемилюминесценции и эпифлуоресценции, флуоресценции и колориметрии, для визуализации и документации белковых гелей и ДНК; приборы для капиллярного электрофореза и др.

12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»
Агротехнологический институт
Кафедра общей биологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
По учебной дисциплине «Молекулярная биология»

Для направления подготовки **06.03.01 «Биология»**
Профиль «**Кинология**»

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения: очная

Разработчик: профессор, д.с/х.н. Л.В. Лящева

Утверждено на заседании кафедры

протокол № 10 от «15» июня 2023 г.

Заведующий кафедрой



А.А. Лящев

Тюмень 2023

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие
этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Молекулярная биология

1. Вопросы для промежуточной аттестации (в форме устного зачета)

1.1. знать: современные основы молекулярной биологии; строение, физико-химические свойства и функции различных видов нуклеиновых кислот, белков, понимать взаимосвязь между репликацией, репарацией, транскрипцией и трансляцией в клетке у про- и эукариот.

Компетенция	Вопросы
ОПК-3 Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Современные основы молекулярной биологии. 2. Строение видов нуклеиновых кислот. 3. Физико-химические свойства различных видов нуклеиновых кислот 4. Функции различных видов нуклеиновых кислот 5. Строение белков. 6. Взаимосвязь между репликацией, репарацией, транскрипцией и трансляцией в клетке у прокариот. 7. Взаимосвязь между репликацией, репарацией, транскрипцией и трансляцией в клетке у эукариот. 8. Репликация ДНК. 9. Роль матрицы в репликации. 10. Экспериментальные доказательства полуконсервативного механизма репликации. 11. Образование межнуклеотидных фосфодиэфирных связей. 12. ДНК-полимеразы прокариот и эукариот. 13. Лигазы, Топоизомеразы, SSB-белки - участники репликации. 14. Модели репликации ДНК. 15. Особенности репликации эукариот. 16. Пострепликативная модификация ДНК. 17. Механизмы репарации ДНК. 18. РНК- полимеразы прокариот и эукариот. 19. Промоторы - особенности транскрипции. 20. Нематричный синтез полинуклеотидов и его значение. 21. Терминация транскрипции.

уметь: излагать и критически анализировать базовую информацию в области молекулярной биологии; решать ситуационные задачи в области молекулярной биологии;

Компетенция	Вопросы
ОПК-3 Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о	<ol style="list-style-type: none"> 1. Генетический код. 2. Активация и рекогниция аминокислот. 3. Инициация трансляции. 4. Элонгация трансляции. 5. Терминация трансляции. 6. Транспорт полипептидных цепей в клетке. 7. Процессинг белков.

<p>структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности;</p>	<ol style="list-style-type: none"> 8. Регуляция трансляции. 9. Самоорганизация пространственной структуры белковых молекул. 10. Синтез ДНК на матрице РНК ("обратная транскрипция"). 11. Регуляция транскрипции у эукариот. 12. Регуляция транскрипции у прокариот: Лак-оперон; 13. Катаболическая репрессия. 14. Созревание РНК (процессинг). Информосомы. 15. Регуляция транскрипции у прокариот. 16. Атенуация. 17. Сменные субъединицы РНК-полимеразы, гуанозин-тетрафосфаты, мигрирующие элементы. 18. Использование в биотехнологии влияния различных факторов на процессы экскреции у цианобактерий и микроводорослей. 19. Способы получения трансгенных животных (мыши, крупный рогатый скот, овцы, козы, свиньи, птицы, рыбы). 20. Варианты доставки генов и олигонуклеотидов в клетки с использованием в качестве носителя пептидного вектора. 21. Использование липосом как носителей векторов, олигонуклеотидов, белков и других макромолекул в различные клетки и ткани. 22. Интеграция генетических систем в ходе симбиотических взаимодействий для целей селекции. 23. Способы промышленного синтеза белков при участии рекомбинантных микроорганизмов. 24. Какой последовательностью нуклеотидов ДНК кодируется участок белка, состоящий из остатков: пролин - валин - аргинин - пролин - лейцин - цистеин - аспарагин? 25. Участок правой цепи молекулы ДНК имеет такую структуру: ...-Ц-А-Г - Г - Ц- Т- Т- А- А- Г -... Определите структуру соответствующего участка левой цепи молекулы ДНК. Какова длина этого участка молекулы ДНК? Какова структура иРНК, синтезированной на матрице правой цепи молекулы ДНК? 26. В систему для искусственного синтеза белка ввели тРНК, имеющие такие антикодоны: ЦГА, УУА, АЦА, ЦЦА. 27. Определите, какие аминокислоты могут присоединяться к этим тРНК.
--	---

1.3 владеть: базовой терминологией в области молекулярной биологии; комплексом лабораторных методов в области молекулярной биологии.

Компетенция	Вопросы
<p>ОПК-3 Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации</p>	<p>Что обозначают следующие термины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аденозинтрифосфат (АТФ). 2. Аминоацил-тРНК-синтетаза. 3. Аминоацил-тРНК. 4. Антикодон. 5. Атенуатор. 6. Атенуация. 7. Бактериофаги (фаги). 8. Белок-репрессор. 9. Бессмысленная мутация.

генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности;	10. Бессмысленный кодон. 11. Библиотека генов. 12. Блок Прибнова. 13. Ведущая цепь. 14. Вектор. 15. Вирион. 16. Вирус. 17. Водородная связь. 18. Вставочная мутация. 19. Вырожденный код. 20. Ген. 21. Ген – (цистрон). 22. Генетическая информация. 23. Генетический код. 24. Генотип. 25. Гетерогенная ядерная РНК (гяРНК). 26. Гетерохроматин. 27. Гибридизация. 28. Гипотеза качаний. 29. Гириза. 30. Гистоны.
---	--

Пример зачетного билета

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»
 Агротехнологический институт
 Кафедра общей биологии
 Учебная дисциплина: Клеточная и молекулярная биотехнология
 по направлению 02.04.00 «Биология»

БИЛЕТ № 1.

1. Цитоплазматическое наследование.
2. Расшифровать набор кодовых слов (триплетов) в ДНК кодирующих аминокислоты белков.

Составил: Лящева Л.В. ____ / ____ / « ____ » _____ 20 ____ г.
 Заведующий кафедрой Лящев А.А. ____ / ____ / « ____ » _____ 20 ____ г.

Процедура оценивания зачёта

Зачёт предполагает выдачу списка вопросов, выносимых на зачет, заранее (в самом начале обучения или в конце обучения перед сессией). Включает две части: теоретический вопрос и практическое задание. Для подготовки к ответу на вопросы и задания, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 30 минут.

Критерии оценки зачёта:

«зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает все о современных основах молекулярной биологии; строении, физико-химических свойствах и функциях различных видов нуклеиновых кислот, белков, понимает взаимосвязь между репликацией, репарацией,

транскрипцией и трансляцией в клетке у про- и эукариот. Умеет излагать и критически анализировать базовую информацию в области молекулярной биологии; решать ситуационные задачи в области молекулярной биологии; владеет базовой терминологией в области молекулярной биологии; комплексом лабораторных методов в области молекулярной биологии.

«не зачтено» выставляется обучающемуся, если он при ответе продемонстрировал недостаточный уровень знаний о современных основах молекулярной биологии; строении, физико-химических свойствах и функциях различных видов нуклеиновых кислот, белков, не понимает взаимосвязь между репликацией, репарацией, транскрипцией и трансляцией в клетке у про- и эукариот. Не умеет излагать и критически анализировать базовую информацию в области молекулярной биологии; решать ситуационные задачи в области молекулярной биологии; не владеет базовой терминологией в области молекулярной биологии; комплексом лабораторных методов в области молекулярной биологии..

2. Тестовые задания для промежуточной аттестации

(зачет в форме тестирования)

(полный комплект тестовых заданий представлен на образовательной платформе moodle)

1.2. 2.1. знать: современные основы молекулярной биологии; строение, физико-химические свойства и функции различных видов нуклеиновых кислот, белков, понимать взаимосвязь между репликацией, репарацией, транскрипцией и трансляцией в клетке у про- и эукариот.

1. Какие ферменты необходимы для конструирования рекомбинантных ДНК:

- а) рестриктазы;
- б) ДНК-лигазы;
- в) инвертазы;
- г) гидроксилазы

2. Какая из перечисленных технологий является основой генетической инженерии:

- а) создание рекомбинантных ДНК;
- б) выделение ДНК из организмов;
- в) расщепление ДНК на фрагменты;
- г) выделение хромосом;

3. Первая рекомбинантная ДНК была получена в

- а) 1956 г.
- б) 1972 г.
- в) 1983 г.
- г) 2002 г.

4. Первую рекомбинантную ДНК получил

- а) П. Берг
- б) Д. Уотсон
- в) Ф. Сэнжер
- г) Ф. Мишер

5. Формальной датой рождения генной инженерии считают

- а) 1955 г.
- б) 1932 г.
- в) 1972 г.
- г) 2000 г

6. Активное развитие молекулярной биологии приходится на

- а) 30-е годы 20 в.
- б) 50-е годы 20 в.
- в) 70-е годы 20 в.
- г) конец 19 века.

7. К векторам, используемым для конструирования рекомбинантных ДНК, относятся:

- а) плазмиды
- б) бактерии
- в) вирусы
- г) дрожжи
- д) лигазы

8. Какая из перечисленных технологий является основой генетической инженерии:

- а) создание рекомбинантных ДНК
- б) выделение ДНК из организмов
- в) расщепление ДНК на фрагменты
- г) выделение хромосом
- д) получение плазмид

9. Какие ферменты необходимы для конструирования рекомбинантных ДНК

- а) рестриктазы
- б) ДНК-лигазы
- в) инвертазы
- г) гидроксилазы

10.

12. Специальным методом, применяемым при культивировании одиночных клеток, является: а) метод гибридизации

- б) метод трансформации
- в) метод ткани- «няньки»
- г) метод центрифугирования

13. Генетическая инженерия получила практическое применение после

- а) открытия законов Менделя
- б) установления первичной структуры ДНК
- в) формулирования молекулярной концепции гена
- г) открытия информационной РНК
- д) завершения фундаментальных исследований по проекту «Геном человека»

14. Экзоны – это

- а) участки генов эукариотических организмов, несущие генетическую информацию, кодирующую синтез белка
- б) участки генов эукариотических организмов, которые не несут генетической информации
- в) участки генов прокариотических клеток, несущие генетическую информацию, кодирующую синтез белка
- г) участки генов прокариотических клеток, несущие генетическую информацию, кодирующую синтез белка

15. Транскриптон – это

- а) отрезок ДНК, подвергающийся транскрипции
- б) отрезок ДНК, подвергающийся репарации
- в) отрезок РНК, подвергающийся обратной транскрипции
- г) отрезок РНК, подвергающийся трансляции

16. Интроны – это

- а) участки генов эукариотических организмов, несущие генетическую информацию, кодирующую синтез белка

- б) участки генов эукариотических организмов, которые не несут генетической информации
- в) участки генов прокариотических клеток, несущие генетическую информацию, кодирующую синтез белка
- г) отрезок ДНК, подвергающийся репарации
- д) отрезок РНК, подвергающийся обратной транскрипции

17.

19. Рестриктазы используются в технологии рекомбинантных ДНК, поскольку

- а) катализируют ковалентное связывание углеводно-фосфорной цепи ДНК гена и ДНК вектора
- б) катализируют синтез комплементарной ДНК на матрице РНК, соответствующей гену-мишени
- в) специфически расщепляют двухцепочечную ДНК по сайтам узнавания
- г) катализируют синтез нуклеотидной цепи из отдельных нуклеотидов специфически расщепляют одноцепочечные участки нуклеиновых кислот

20. Поиск новых рестриктаз для использования в технологии рекомбинантных ДНК объясняется

- а) различиями в каталитической активности
- б) различным местом воздействия на субстрат
- в) видоспецифичностью
- г) высокой стоимостью
- д) лабильностью

21. Природная роль лигаз

- а) защита бактериальных клеток от инфицирования фагами
- б) ограничение скрещивания между различными бактериальными видами
- в) воссоединение молекул ДНК бактерий после расщепления
- г) интеграция генома ретровируса в виде ДНК в хромосомы клетки хозяина
- д) ограничение скрещивания между различными бактериальными штаммами

22. Трансплант – это

- а) часть каллусной культуры, используемой для пересадки на свежую питательную среду
- б) часть суспензионной культуры, используемой для пересадки на свежую питательную среду
- в) фрагмент ткани или органа растения, используемый для получения первичного каллуса
- г) фрагмент органа растения, используемый для прививки на другое растение

11. Цитокинины - это

- а) гормоны растений, производные индола, образующиеся в апикальных меристемах, стимулирующие клеточное растяжение и дедифференцировку клеток
- б) фрагменты тканей, инкубируемых самостоятельно или используемых для получения первичного каллуса
- в) гормоны растений, производные 6-аминопурина, задерживающие старение срезанных органов и обеспечивающие деление дедифференцированных клеток
- г) микроорганизмы, клетки которых содержат нужный ген или ассоциированы с клетками растений

12. Функции инокулюма в биотехнологическом процессе

- а) субкультивирования суспензионной культуры
- б) регуляции роста и синтеза метаболитов
- в) получения первичного каллуса
- г) субкультивирования каллусной культуры

13. Что является индукторами реализации тотипотентности клеток и тканей растений

- а) УФ — облучение
- б) предшественники метаболитов
- в) аминокислоты
- г) фитогормоны

14. Процесс удвоения молекулы ДНК – это:

- а) трансляция

- б) репликация
- в) транскрипция
- г) рекомбинация

15. Гомологичная рекомбинация – это процесс:

- а) где рекомбинация происходит без гомологии между молекулами ДНК
- б) где рекомбинация происходит в пределах очень коротких участков гомологии
- в) требующий общей (по всей длине молекулы) гомологии между рекомбинирующими участками
- г) все утверждения верны

16. Найдите правильное название ферментов, фрагментирующих молекулы ДНК, путем гидролиза обеих цепей ДНК

- а) рестриктазы
- б) ревертазы
- в) ДНК-полимеразы
- г) эндонуклеазы

17. Перечислите ферменты, необходимые для создания рДНК рестриктазо-лигазным методом:

- а) рестриктазы, РНК-полимеразы
- б) рестриктазы, ДНК-полимеразы
- в) ДНК-лигазы, рестриктазы
- г) эндонуклеазы, рестриктазы, терминальные трансферазы

18. Векторы, обеспечивающие репликацию рДНК в клетке-реципиенте, называются:

- а) рекомбинирующими
- б) клонирующими
- в) интегративными
- г) экспрессирующими

19. Естественным способом внедрения рДНК в клетку-реципиент при условии использования в качестве вектора плазмиды будет:

- а) трансформация
- б) трансфекция
- в) трансдукция
- г) конъюгация

20. Соберите кассету экспрессии из элементов:

- а) целевой ген, промотор, терминатор
- б) целевой ген, промотор, селективный маркер
- в) целевой ген, промотор, *ori*-участок
- г) промотор, *ori*-участок, терминатор

21. Поражение наземной части растений и формирование корончатых галлов вызывают:

- а) R-плазмиды
- б) F-плазмиды
- в) Ti-плазмиды
- г) Ri-плазмиды

22. Какие ферменты необходимы для конструирования рекомбинантных ДНК:

- а) рестриктазы
- б) ДНК-лигазы
- в) инвертазы
- г) гидроксилазы

23. Какая из перечисленных технологий является основой генетической инженерии:

- а) создание рекомбинантных ДНК
- б) выделение ДНК из организмов
- в) расщепление ДНК на фрагменты
- г) выделение хромосом

д) получение плазмид

24. Задание на соответствие

Установите соответствие между направлением современной биотехнологии и его биологической основой. Ответ приведите в виде буквы и соответствующей ей цифры.

Направление биотехнологии Биологическая основа

А. Клеточная инженерия 1. Основана на получении гибридных молекул ДНК и введении этих молекул в клетки других организмов

Б. Генетическая инженерия 2. Основана на изучении биологических особенностей клеток и внедрении компьютерных методов контроля технологических решений, позволяющих максимально реализовать полезные свойства клеток

В. Биологическая инженерия 3. Основана на возможности выращивания клеток и тканей *in vitro* и их способности к соматической гибридизации

25. Задание на выбор правильной последовательности: Расположите способы очистки загрязнённых сточных вод в порядке уменьшения степени эффективности:

а) биологические пруды

б) поля фильтрации

в) биологические фильтры

г) поля орошения

уметь: применять новые научные решения, определяющие прогресс биотехнологии на современном этапе.

Вопрос 26: Требования к исходному материалу для микроразмножения

Вопрос 27: Использование инструментальных методов при проектировании технологий выращивания садовых культур, в селекции и защите растений от вредных организмов и при хранении продукции

Вопрос 28: Оборудование для определения генетических рисков и биобезопасность в биоинженерии и трансгенозе.

Вопрос 29: Критерии, показатели и методы оценки генетически модифицированных организмов и получаемых из них продуктов на биобезопасность.

Вопрос 30: Государственный контроль и государственное регулирование в области генно-инженерной деятельности и использования генетически модифицированных организмов (ГМО) и полученных из них продуктов.

Вопрос 31: Стандартизация в биотехнологии и биоинженерии.

Вопрос 32: Особенности государственного регулирования генно-инженерной деятельности и контроля за безопасностью получения и использования ГМО в России.

Вопрос 33: Криосохранение растительного генофонда и его производных.

Вопрос 34: Пути преодоления отставания биотехнологии, биоинженерии и безопасности в России.

Вопрос 35: Оценивание биобезопасности в области биоинженерии и биотехнологии.

Вопрос 36: Принципы и методы генетической инженерии.

Вопрос 37: Современные направления и проблемы генно-инженерной биотехнологии.

Вопрос 38: Получение генетически модифицированных форм растений (трансгенов).

Вопрос 39: Генетическая инженерия в растениеводстве.

Вопрос 40: Трансгеноз - получение генетически трансформированных (модифицированных) растений, его сущность и современные технологии.

Вопрос 41: Молекулярно-генетическое маркирование признаков и свойств биологических объектов.

Вопрос 42: Типы генетических маркеров: белковые и молекулярные маркеры.

Вопрос 43: ДНК маркирование генома растений.

Вопрос 44: Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) для амплификации и анализа отдельных генов.

Вопрос 45: Клональное микроразмножение, как разновидность вегетативного размножения растений.

Вопрос 46: Преимущества клонального микроразмножения.

Вопрос 47: Влияние генетических, физиологических, гормональных и физических факторов на микроразмножение растений.

Вопрос 48: Технология получения безвирусного посадочного материала на примере смородины и других культур.

Вопрос 49: Фитогормональная регуляция и саморегуляция продукционного процесса у растений.

Вопрос 50: Применение методов *in vitro* в селекции растений.

2.3 владеть: навыками и представлениями об основных методах и подходах генной и клеточной инженерии.

Вопрос 51: Методики подбора питательных сред конкретно для сорта, культуры.

Вопрос 52: Приготовление питательных сред.

Вопрос 53: Введение эксплантов в культуру.

Вопрос 54: Получение и культивирование каллусных тканей из стеблей табака.

Вопрос 55: Способы укоренения побегов *in vitro*.

Вопрос 56: Особенности клонального микроразмножения древесных растений.

Вопрос 57: Приготовить питательные среды для культивирования растений каланхоэ.

Вопрос 58: Приготовить рабочий раствор макроэлементов для микроразмножения.

Вопрос 59: Состав среды Мурасиге и Скуга.

Вопрос 60: Влияние генетических, физиологических, гормональных и физических факторов на микроразмножение растений.

Вопрос 61: Владение техникой работы на оборудовании для различных способов размножения садовых растений *in vitro*.

Вопрос 62: Необходимое оборудование для получения и культивирования каллусных тканей из стеблей картофеля

Вопрос 63: Техническое обеспечение для получения и культивирования каллусных тканей из семян долихоса.

Вопрос 64: Оборудование для получения и культивирования каллусных тканей из листьев узамбарской фиалки

Вопрос 65: Использование генетической вариабельности клеток в культуре *in vitro* для получения соматоклональных вариантов.

Вопрос 66: Получение индуцированных мутантов на клеточном уровне.

Вопрос 67: Клеточная селекция.

Вопрос 68: Современные методы клеточной селекции в получении форм растений, устойчивых к абиотическим факторам (засолению, пониженным температурам, тяжелым металлам, гербицидам и др.) и к биотическим факторам.

Вопрос 69: Криосохранение растительного генофонда и его производных.

Вопрос 70: Основные направления и задачи современной биотехнологии.

Вопрос 71: Генетическая и клеточная инженерия - центральное ядро современной биотехнологии.

Вопрос 72: Применение методов биотехнологии в селекции, семеноводстве и технологиях возделывания сельскохозяйственных культур.

Вопрос 73: Принципы и методы генетической инженерии.

Вопрос 74: Современные направления и проблемы генно-инженерной биотехнологии.

Вопрос 75: Стандартизация в биотехнологии и биоинженерии.

Вопрос 76: Особенности государственного регулирования генно-инженерной деятельности и контроля за безопасностью получения и использования ГМО в США.

Вопрос 77: Законодательство и биобезопасность в области биоинженерии и биотехнологии.

Вопрос 78: О генетическом риске и биобезопасности в биоинженерии и трансгенезе.

Вопрос 79: Государственный контроль и государственное регулирование в области генно-инженерной деятельности и использования генетически модифицированных организмов (ГМО) и полученных из них продуктов.

Процедура оценивания

Тестирование обучающихся используется в промежуточной аттестации для оценивания уровня освоенности различных разделов и тем дисциплины, проводится в системе Moodle на сайте «Test ЭИОС ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья» (<https://lms-test.gausz.ru>).

При проведении тестирования, для каждого обучающегося автоматически формируется индивидуальный вариант зачетного билета с перечнем тестовых вопросов. Вариант включает 30 тестовых вопросов. Продолжительность тестирования – 45 минут. Разрешается вторая попытка, которая открывается автоматически через 10 минут после окончания первой попытки. Продолжительность тестирования при второй попытке – 45 минут. В таблице, представленной ниже указаны критерии оценивания, которые включают процент и количество правильных ответов для оценки знаний.

Шкала оценивания тестирования на зачёте

% выполнения задания	Результат
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

3. 3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

1.1 Вопросы для собеседования

Формируются результаты обучения:

знать: - все о манипуляциях с клетками, органеллами, генетическим материалом для создания новых организмов с новыми или усиленными полезными свойствами и признаками, с целью получения ценных биологических препаратов пищевого, кормового и медицинского назначения;

История развития молекулярной биологии. Задачи, направления и перспективы развития.	Молекулярная биология – предмет, задачи, методы исследования. Краткая история развития молекулярной биологии. Роль российских ученых в развитии молекулярной биологии. Роль и значение молекулярной биологии и генетики в медицине. Основные задачи, важные направления и перспективы развития молекулярной биологии
---	--

<p>Методы молекулярной биологии.</p>	<p>Электрофорез ДНК. Ферменты, осуществляющие превращения ДНК в живых клетках: ДНК-полимеразы, ДНК-лигазы и рестрикционные эндонуклеазы, или рестриктазы. "Молекулярное клонирование", то есть получение клона клеток, содержащих интересующий нас фрагмент ДНК. Генетическая трансформация клеток. Векторы. Свойства векторов: относительно небольшие размеры молекулы ДНК, чтобы ей было легко манипулировать; Трансгенез, трансгенные модифицированные организмы. Методом переноса генов в клетки микроорганизмов получают рекомбинантные белковые препараты для нужд медицины, например, интерфероны, инсулин и другие белковые гормоны, клеточные факторы роста, а также белки для производства вакцин. В более сложных случаях, когда модификация белков проходит правильно только в клетках эукариот, применяют трансгенные клеточные культуры или трансгенных животных, в частности, скот (прежде всего коз). Методом трансгенеза получают культурные растения, устойчивые к гербицидам и вредителям и обладающие другими полезными свойствами. В качестве генов-маркеров при исследованиях эукариотических организмов очень удобно использовать флуоресцентные белки. Еще один метод получения генов называется полимеразной цепной реакцией (ПЦР). В его основе лежит способность ДНК-полимераз достраивать вторую нить ДНК по комплементарной нити, как это происходит в клетках при репликации ДНК. Ещё одним важным достижением является разработка методов определения последовательности нуклеотидов в ДНК — секвенирования ДНК.</p>
<p>Строение, свойства и функции белков и нуклеиновых кислот.</p>	<p>Структура и функции белков. Первичная структура белка, методы ее определения, значение. Вторичная структура белка: типы, устойчивость, зависимость от первичной структуры, структурная классификация белков. Сверхвторичные структуры и домены (структурные и функциональные). Третичная структура белка, методы изучения, значения. Четвертичная структура белка, значение. Олигомерное состояние белков. Надмолекулярные полиферментные комплексы. Белковая инженерия и создание каталитически активных антител.</p>
<p>Структурно-функциональная организация генетического аппарата прокариот и эукариот.</p>	<p>Клетка - целостная элементарная система, способная к самовоспроизведению и саморегуляции метаболических процессов. Основные положения клеточной теории. Генетический аппарат – это совокупность носителей наследственной информации, организованная соответствующим образом. Генетический аппарат прокариот. Особенности строения прокариотической клетки. Разнообразие типов генетического аппарата прокариот. Генетический аппарат эукариот. Структура метафазных хромосом. Генетический аппарат мезокариот и гиперкариот. Генетический аппарат полуавтономных органоидов. Системы репарации генетического аппарата.</p>
<p>Молекулярные механизмы хранения, передачи и реализации генетической информации.</p>	<p>Генетический код – единая система записи наследственной информации в молекулах нуклеиновых кислот в виде последовательности нуклеотидов. Основные свойства генетического кода. Ген. Геном. Реакции матричного синтеза: репликация ДНК, транскрипция, трансляция. Биосинтез белка. Основные этапы передачи генетической информации.</p>

<p>Молекулярные механизмы регуляции экспрессии генов прокариот и эукариот.</p>	<p>У эукариот развита регуляция экспрессии на уровне стабильности (времени жизни), трансляционной активности, локализации мРНК. У эукариот известны и другие типы регуляции активности генов, такие, как эффект положения или дозовая компенсация. В настоящее время механизмы, регулирующие экспрессию генов, выяснены: это сплайсинг интронов, метилирование ДНК, реакции гистонов, и микроРНК. Оперон — способ организации генетического материала у прокариот, при котором цистроны (гены, единицы транскрипции), кодирующие совместно или последовательно работающие белки, объединяются под одним (или несколькими) промоторами. Регулировка работы генов у эукариот. РНК-полимераза может считывать информацию со структурных генов. Регуляция активности генов у эукариот проходит на всех этапах реализации генетической информации, что связано с особенностями генома и организацией хроматина, а также разделением транскрипции и трансляции во времени и в пространстве.</p>
<p>Молекулярные механизмы мутагенеза и рекомбинации генетического материала.</p>	<p>Общие принципы и задачи генетического анализа. Особенности и последовательность генетического анализа прокариот. Понятие о стабильности генетической информации. Рестрикция-модификация. Ферменты рестрикции модификации. Участие систем рестрикции-модификации в поддержании стабильности генетической информации. Теория мишени. Основные принципы теории. Построение и анализ кривых доза-эффект. Понятие о ДНК как о “чувствительном объеме” бактериальной клетки. Химические и физические факторы ДНК-тропного действия. Основные типы повреждений ДНК. Способы вычленения метаболической активности клеток, направленной на устранения повреждений. Рекомбинационный процесс, как фактор нестабильности генома. Типы рекомбинационных событий и их характеристика. Ранние представления о возможных механизмах рекомбинации. Параметры Общей рекомбинации. Стадии общей рекомбинации. Роль комплементарных взаимодействий рекомбинирующих ДНК. Инициация рекомбинации. Белки и ферменты общей рекомбинации. Доказательства отсутствия репликации в процессе общей рекомбинации. Ключевая роль <i>recA</i>-белка в процессе общей рекомбинации. Необходимость абсолютной гомологии. Топология рекомбинационного процесса. Ковалентное связывание рекомбинирующих ДНК, образование гетеродупликса и миграция ветви (доказательства). Роль <i>recBC</i>-белка. <i>RecBC</i> и <i>RecF</i> -пути рекомбинации. Сайтспецифическая рекомбинация (на примере фага λ). Основные параметры. Роль и строение сайтов рекомбинации. Ферменты и механизм. Отличительные особенности сайтспецифической рекомбинации. Типы рекомбинационных событий и их характеристика.</p>

Раздел №1 История развития молекулярной биологии.

Тема: Основные задачи, важные направления и перспективы развития молекулярной биологии

Примерные вопросы для собеседования

1. Цели и задачи молекулярной биологии.
2. Роль российских ученых в развитии молекулярной биологии.
3. Биологические системы, используемые в клеточной биотехнологии.
4. Структура и свойства нуклеиновых кислот. Понятие ген и геном.

5. Репликация ДНК. Генетическая рекомбинация.

Раздел №2 Методы молекулярной биологии.

1. Электрофорез ДНК.
2. Ферменты, осуществляющие превращения ДНК в живых клетках.
3. "Молекулярное клонирование".
4. Генетическая трансформация клеток.
5. Векторы.
6. Трансгенез.
7. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).
8. Секвенирование ДНК.

9. Примерные вопросы для собеседования

1. Трансгенез - получение генетически трансформированных (модифицированных) растений, его сущность и современные технологии.
2. Молекулярно-генетическое маркирование признаков и свойств биологических объектов.
3. ДНК-полимеразы, ДНК-лигазы и рестрикционные эндонуклеазы, или рестриктазы.
4. Методы внедрения вектора в клетку.
5. Трансформация растений с помощью агробактерий.

Раздел №3 Строение, свойства и функции белков и нуклеиновых кислот.

- 1 Структура и функции белков.
2. Олигомерное состояние белков.
3. Надмолекулярные полиферментные комплексы.
4. Белковая инженерия и создание каталитически активных антител.

Примерные вопросы для собеседования

1. Структура и функции белков.
2. Первичная структура белка, методы ее определения, значение.
3. Вторичная структура белка: типы, устойчивость, зависимость от первичной структуры, структурная классификация белков.
4. Сверхвторичные структуры и домены (структурные и функциональные).
5. Третичная структура белка, методы изучения, значения.
6. Четвертичная структура белка, значение.
7. Олигомерное состояние белков.
8. Надмолекулярные полиферментные комплексы.
9. Белковая инженерия и создание каталитически активных антител.

Раздел №4 Структурно-функциональная организация генетического аппарата прокариот и эукариот.

1. Клетка - целостная элементарная система, способная к самовоспроизведению и саморегуляции метаболических процессов.
2. Генетический аппарат прокариот.
3. Генетический аппарат эукариот.

Примерные вопросы для собеседования

1. Клетка - целостная элементарная система, способная к самовоспроизведению и саморегуляции метаболических процессов.
2. Основные положения клеточной теории.
3. Генетический аппарат – это совокупность носителей наследственной информации, организованная соответствующим образом.
4. Генетический аппарат прокариот.
5. Особенности строения прокариотической клетки.
6. Разнообразие типов генетического аппарата прокариот.
7. Генетический аппарат эукариот.

8. Структура метафазных хромосом.
9. Генетический аппарат мезокариот и гиперкариот.

Раздел №5 Молекулярные механизмы хранения, передачи и реализации генетической информации.

1. Генетический код – единая система записи наследственной информации в молекулах нуклеиновых кислот в виде последовательности нуклеотидов.
2. Ген.
3. Геном.

Примерные вопросы для собеседования

1. Генетический код.
2. Единая система записи наследственной информации в молекулах нуклеиновых кислот в виде последовательности нуклеотидов.
3. Основные свойства генетического кода.
4. Свойства гена.
5. Характеристика генома.
6. Реакции матричного синтеза: репликация ДНК, транскрипция, трансляция.
7. Биосинтез белка.
8. Основные этапы передачи генетической информации.

Раздел №6 Молекулярные механизмы регуляции экспрессии генов прокариот и эукариот.

1. Регуляция экспрессии на уровне стабильности (времени жизни), трансляционной активности, локализации мРНК.
2. Механизмы, регулирующие экспрессию генов, выяснены: это сплайсинг интронов, метилирование ДНК, реакции гистонов, и микроРНК.
3. Оперон.
4. Регулировка работы генов у эукариота.

Примерные вопросы для собеседования

1. Регуляция экспрессии на уровне стабильности (времени жизни), трансляционной активности, локализации мРНК.
2. Типы регуляции активности генов, такие, как эффект положения или дозовая компенсация.
3. Механизмы, регулирующие экспрессию генов: это сплайсинг интронов, метилирование ДНК, реакции гистонов, и микроРНК.
4. Оперон — способ организации генетического материала у прокариот, при котором цистроны (гены, единицы транскрипции), кодирующие совместно или последовательно работающие белки, объединяются под одним (или несколькими) промоторами.
5. Регулировка работы генов у эукариот.
6. Регуляция активности генов у эукариот на всех этапах реализации генетической информации.
7. Особенности генома и организации хроматина.
8. Разделением транскрипции и трансляции во времени и в пространстве.

Раздел №7 Молекулярные механизмы мутагенеза и рекомбинации генетического материала.

1. Общие принципы и задачи генетического анализа.
2. Рестрикция-модификация.
3. Теория мишени.
4. Основные типы повреждений ДНК.
5. Рекомбинационный процесс, как фактор нестабильности генома.
6. Инициация рекомбинации.
7. Типы рекомбинационных событий и их характеристика.

Примерные вопросы для собеседования

1. Особенности и последовательность генетического анализа прокариот.
2. Понятие о стабильности генетической информации.
3. Ферменты рестрикции модификации.
4. Участие систем рестрикции-модификации в поддержании стабильности генетической информации.
5. Основные принципы теории.
6. Построение и анализ кривых доза-эффект.
7. Химические и физические факторы ДНК-тропного действия.
8. Основные типы повреждений ДНК.
9. Способы вычленения метаболической активности клеток, направленной на устранения повреждений.
10. Рекомбинационный процесс, как фактор нестабильности генома.
11. Типы рекомбинационных событий и их характеристика.
12. Роль комплементарных взаимодействий рекомбинирующих ДНК.
13. Белки и ферменты общей рекомбинации.
14. Ключевая роль *recA*-белка в процессе общей рекомбинации.
15. Топология рекомбинационного процесса.
16. Ковалентное связывание рекомбинирующих ДНК, образование гетеродупликса и миграция ветви (доказательства).
17. Роль *recBC*-белка. *RecBC* и *RecF* -пути рекомбинации.
18. Сайтспецифическая рекомбинация (на примере фага λ).
19. Основные параметры.
20. Роль и строение сайтов рекомбинации.
21. Ферменты и механизм.
22. Отличительные особенности сайтспецифической рекомбинации.

Процедура оценивания собеседования

Используется фронтальный опрос, который предполагает работу преподавателя одновременно со всей аудиторией, и проводится в виде беседы по вопросам. При отборе вопросов и постановке учитывается следующее: задается не более трёх, относящихся к проверяемой теме.

В конце опроса преподаватель дает заключительные комментарии по качеству ответов всех обучающихся.

Ответы даются или по принципу круга, где каждый следующий отвечает на поставленный педагогом вопрос, или по желанию обучающихся. Следует соблюдать динамику ответов: не затягивать паузы между ответами обучающихся, если требуется задать наводящий вопрос, то следует попросить ответить на заданный вопрос другого обучающегося или попросить дополнить отвечающего.

Критерии оценки собеседования:

- **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на вопросы. Показал отличное владение усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.
- **«не зачтено»** выставляется обучающемуся, если он при ответе продемонстрировал недостаточный уровень усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.