



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

Институт «Казанская академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана»
Кафедра биологии, генетики, общей и биологической химии

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
доцент

_____ А.В. Дмитриев
«21» мая 2026 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«Общая генетика и генетика микроорганизмов»
(Оценочные средства и методические материалы)

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки
Биотехнология молока и молочных продуктов

Форма обучения
Очная

Казань – 2026

Составитель: к.биол.н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание

Закирова Г.М.
Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры биологии, генетики, общей и биологической химии «08» апреля 2026 года (протокол № 17)

Заведующий кафедрой:
доцент, к.б.н.
Должность, ученая степень, ученое звание

Хисамов Рифат Ринатович
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии института «Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» «14» апреля 2026 года (протокол № 10)

Председатель методической комиссии:
профессор, д.в.н.
Должность, ученая степень, ученое звание

Асрутдинова Резиля Ахметовна
Ф.И.О.

Согласовано:
Врио директора

Загидуллин Ленар Рафикович
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института № 21 от «18» апреля 2026 года

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 19.03.01 - «Биотехнология», направленность (профиль) «Биотехнология молока и молочных продуктов», обучающийся по дисциплине «Общая генетика и генетика микроорганизмов» должен овладеть следующими результатами:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.1 Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях химических и биологических наук и их взаимосвязях	Знать: основы генетического, цитологического, популяционного и биометрического анализов и их использование в практической деятельности Уметь: применять основные методы исследования и проводить статистическую обработку результатов экспериментов; интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности Владеть: практическими навыками постановки и решения общих и частных задач общей генетики и генетики микроорганизмов, способами оценок эффективности использования разных молекулярно-генетических методов для разработки и оптимизации биотехнологических процессов.
	ОПК-1.2 Использует биологические объекты и процессы для решения профессиональных задач в области биотехнологии	Знать: основные типы биологических объектов, применяемых в биотехнологии (микроорганизмы, культуры клеток, ферменты, вирусы и др.); принципы и методы работы с биологическими объектами (культивирование, селекция, генетическая модификация, клонирование); современные биотехнологические процессы: ферментация, биосинтез, биodeградация, биоремедиация; основы молекулярной биологии, генетики и биоинформатики, необходимые для работы с биологическими системами; требования к безопасности и этике при работе с биологическими объектами и процессами. Уметь: выделять, идентифицировать и культивировать биологические объекты для решения конкретных задач; применять методы генной инженерии и

		клеточных технологий для создания новых биотехнологических продуктов; организовывать и контролировать биотехнологические процессы (например, ферментацию, биосинтез); анализировать и интерпретировать результаты экспериментов с использованием биологических объектов; использовать современное лабораторное оборудование и программное обеспечение для работы с биологическими системами. Владеть: навыками практической работы с микроорганизмами, клеточными культурами и другими биологическими объектами; современными методами молекулярно-биологических исследований (ПЦР, секвенирование, клонирование и др.); технологиями масштабирования биотехнологических процессов от лаборатории до промышленного производства; методами анализа и оптимизации биотехнологических процессов для повышения их эффективности и безопасности.
--	--	---

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценка уровня сформированности			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК-1.1 Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях химических и биологических наук и их взаимосвязях	Знать: основы генетического, цитологического, популяционного и биометрического анализов и их использование в практической деятельности	Не имеет знаний об основах генетического, цитологического, популяционного и биометрического анализов и их использование в практической деятельности. Не знаком с основными законами наследственности и закономерностями наследования признаков.	Имеет базовые знания об основах генетического, цитологического, популяционного и биометрического анализов и их использование в практической деятельности. Знаком с основными законами наследственности и закономерностями наследования признаков, но знания поверхностны и не систематизированы. Затрудняется в применении полученных знаний для решения практических задач.	Обладает хорошими знаниями об основах генетического, цитологического, популяционного и биометрического анализов и их использование в практической деятельности. Хорошо знает основные законы наследственности и закономерности наследования признаков.	Демонстрирует глубокое и всестороннее понимание основ генетического, цитологического, популяционного и биометрического анализов и их использование в практической деятельности. Превосходно знает и понимает основные законы наследственности и закономерности наследования признаков.
	Уметь: применять	Не умеет применять	Обладает базовыми	Умеет	Умеет безупречно

	основные методы исследования и проводить статистическую обработку результатов экспериментов; интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности	основные методы исследования и проводить статистическую обработку результатов экспериментов; интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности Не владеет методами генетического, цитологического и популяционного анализов.	умениями применять основные методы исследования и проводить статистическую обработку результатов экспериментов; интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности. Знаком с некоторыми методами генетического, цитологического и популяционного анализов, но нуждается в постоянном контроле и помощи со стороны опытных специалистов при их применении.	применять основные методы исследования и проводить статистическую обработку результатов экспериментов; интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности, но может нуждаться в консультации.	применять основные методы исследования и проводить статистическую обработку результатов экспериментов; интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности Владеет всеми основными методами генетического, цитологического и популяционного анализов.
	Владеть: практическими навыками постановки и решения общих и частных задач общей генетики и генетики микроорганизмов, способами оценок эффективности	Не владеет необходимыми навыками постановки и решения общих и частных задач общей генетики и генетики микроорганизмов, способами оценок эффективности	Владеет базовыми навыками постановки и решения общих и частных задач общей генетики и генетики микроорганизмов, способами оценок эффективности использования разных	Уверенно владеет основными навыками: постановки и решения общих и частных задач общей генетики и генетики	Владеет в совершенстве всем спектром навыков постановки и решения общих и частных задач общей генетики и генетики микроорганизмов,

	использования разных молекулярно-генетических методов для разработки и оптимизации биотехнологических процессов	использования разных молекулярно-генетических методов для разработки и оптимизации биотехнологических процессов. Не понимает принципов работы этих методов и не способен выполнять даже простые задачи под руководством опытных специалистов.	молекулярно-генетических методов для разработки и оптимизации биотехнологических процессов, но нуждается в постоянном контроле и помощи со стороны опытных специалистов при их выполнении.	микроорганизмов, способами оценок эффективности использования разных молекулярно-генетических методов для разработки и оптимизации биотехнологических процессов. Умеет применять их для решения стандартных задач.	способами оценок эффективности использования разных молекулярно-генетических методов для разработки и оптимизации биотехнологических процессов.
ОПК-1.2 Использует биологические объекты и процессы для решения профессиональных задач в области биотехнологии	Знать основные типы биологических объектов, применяемых в биотехнологии (микроорганизмы, культуры клеток, ферменты, вирусы и др.); принципы и методы работы с биологическими объектами (культивирование, селекция, генетическая модификация,	Не имеет знаний об основных типах биологических объектов, применяемых в биотехнологии (микроорганизмы, культуры клеток, ферменты, вирусы и др.); принципах и методах работы с биологическими объектами (культивирование, селекция,	Имеет базовые знания об основных типах биологических объектов, применяемых в биотехнологии (микроорганизмы, культуры клеток, ферменты, вирусы и др.); принципах и методах работы с биологическими объектами (культивирование, селекция, генетическая модификация,	Обладает хорошими знаниями об основных типах биологических объектов, применяемых в биотехнологии (микроорганизмы, культуры клеток, ферменты, вирусы и др.); принципах и методах работы с биологическими	Демонстрирует глубокое и всестороннее понимание основных типов биологических объектов, применяемых в биотехнологии (микроорганизмы, культуры клеток, ферменты, вирусы и др.); принципах и методах работы с биологическими

	клонирование); современные биотехнологические процессы: ферментация, биосинтез, биodeградация, биоремедиация; основы молекулярной биологии, генетики и биоинформатики, необходимые для работы с биологическими системами; требования к безопасности и этике при работе с биологическими объектами и процессами.	генетическая модификация, клонирование); современных биотехнологические процессах: ферментация, биосинтез, биodeградация, биоремедиация; основах молекулярной биологии, генетики и биоинформатики, необходимые для работы с биологическими системами; требования к безопасности и этике при работе с биологическими объектами и процессами.	клонирование); современных биотехнологические процессах: ферментация, биосинтез, биodeградация, биоремедиация; основах молекулярной биологии, генетики и биоинформатики, необходимые для работы с биологическими системами; требования к безопасности и этике при работе с биологическими объектами и процессами.	объектами (культивировани е, селекция, генетическая модификация, клонирование); современных биотехнологичес кие процессах: ферментация, биосинтез, биodeградация, биоремедиация; основах молекулярной биологии, генетики и биоинформатики , необходимые для работы с биологическими системами; требования к безопасности и этике при работе с биологическими объектами и процессами.	объектами (культивирование, селекция, генетическая модификация, клонирование); современных биотехнологически е процессах: ферментация, биосинтез, биodeградация, биоремедиация; основах молекулярной биологии, генетики и биоинформатики, необходимые для работы с биологическими системами; требования к безопасности и этике при работе с биологическими объектами и процессами.
	Уметь выделять, идентифицировать и	Не умеет выделять, идентифицировать и культивировать	Обладает базовыми умениями выделять, идентифицировать и	Умеет выделять, идентифицирова ть и	Умеет безупречно выделять, идентифицировать

	культивировать биологические объекты для решения конкретных задач; применять методы генной инженерии и клеточных технологий для создания новых биотехнологических продуктов; организовывать и контролировать биотехнологические процессы (например, ферментацию, биосинтез); анализировать и интерпретировать результаты экспериментов с использованием биологических объектов; использовать современное лабораторное оборудование и программное обеспечение для работы с биологическими системами.	биологические объекты для решения конкретных задач; применять методы генной инженерии и клеточных технологий для создания новых биотехнологических продуктов; организовывать и контролировать биотехнологические процессы (например, ферментацию, биосинтез); анализировать и интерпретировать результаты экспериментов с использованием биологических объектов; использовать современное лабораторное оборудование и программное обеспечение для работы с биологическими системами.	культивировать биологические объекты для решения конкретных задач; применять методы генной инженерии и клеточных технологий для создания новых биотехнологических продуктов; организовывать и контролировать биотехнологические процессы (например, ферментацию, биосинтез); анализировать и интерпретировать результаты экспериментов с использованием биологических объектов; использовать современное лабораторное оборудование и программное обеспечение для работы с биологическими системами.	культивировать биологические объекты для решения конкретных задач; применять методы генной инженерии и клеточных технологий для создания новых биотехнологических продуктов; организовывать и контролировать биотехнологические процессы (например, ферментацию, биосинтез); анализировать и интерпретировать результаты экспериментов с использованием биологических объектов; использовать современное лабораторное оборудование и программное обеспечение для работы с биологическими системами.	и культивировать биологические объекты для решения конкретных задач; применять методы генной инженерии и клеточных технологий для создания новых биотехнологических продуктов; организовывать и контролировать биотехнологические процессы (например, ферментацию, биосинтез); анализировать и интерпретировать результаты экспериментов с использованием биологических объектов; использовать современное лабораторное оборудование и программное обеспечение для работы с биологическими системами.
--	--	---	--	--	--

				программное обеспечение для работы с биологическими системами.	биологическими системами.
	Владеть навыками практической работы с микроорганизмами, клеточными культурами и другими биологическими объектами; современными методами молекулярно-биологических исследований (ПЦР, секвенирование, клонирование и др.); технологиями масштабирования биотехнологических процессов от лаборатории до промышленного производства; методами анализа и оптимизации биотехнологических процессов для повышения их эффективности и	Не владеет необходимыми навыками практической работы с микроорганизмами, клеточными культурами и другими биологическими объектами; современными методами молекулярно-биологических исследований (ПЦР, секвенирование, клонирование и др.); технологиями масштабирования биотехнологических процессов от лаборатории до промышленного производства; методами анализа и оптимизации биотехнологических	Владеет базовыми навыками практической работы с микроорганизмами, клеточными культурами и другими биологическими объектами; современными методами молекулярно-биологических исследований (ПЦР, секвенирование, клонирование и др.); технологиями масштабирования биотехнологических процессов от лаборатории до промышленного производства; методами анализа и оптимизации биотехнологических процессов для повышения их эффективности и	Уверенно владеет основными навыками практической работы с микроорганизмами, клеточными культурами и другими биологическими объектами; современными методами молекулярно-биологических исследований (ПЦР, секвенирование, клонирование и др.); технологиями масштабирования биотехнологических процессов от	Владеет в совершенстве всем спектром навыков практической работы с микроорганизмами, клеточными культурами и другими биологическими объектами; современными методами молекулярно-биологических исследований (ПЦР, секвенирование, клонирование и др.); технологиями масштабирования биотехнологических процессов от

	безопасности.	процессов для повышения их эффективности и безопасности.	безопасности.	промышленного производства; методами анализа и оптимизации биотехнологичес ких процессов для повышения их эффективности и безопасности.	методами анализа и оптимизации биотехнологически х процессов для повышения их эффективности и безопасности.
--	---------------	---	---------------	---	---

Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине (практике), допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине (практике) в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине (практике), освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине (практике), освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Типовые контрольные задания

ОПК-1.1 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов

Тесты закрытого типа

Вариант задания 1. Генетика это –

1. наука о закономерностях наследственности и изменчивости
2. учение о наследственном здоровье человека и методах его улучшения, о способах влияния на наследственные качества будущих поколений с целью их улучшения
3. наука о химическом составе живых клеток и организмов и о лежащих в основе их жизнедеятельности процессах
4. учение о функциях органов, систем органов и организма в целом

Вариант задания 2. Для размножения (передачи генетического материала) служит

1. ядро

2. цитоплазма
3. вакуоль
4. клеточная стенка

Вариант задания 3. В состав нуклеотидов НЕ входят остатки:

1. сахаров
2. липидов
3. пиримидиновых и пуриновых оснований
4. ортофосфорной кислоты

Вариант задания 4. К наследственной изменчивости относятся:

1. модификационная
2. онтогенетическая
3. комбинативная
4. мутационная

Вариант задания 5. Короткая последовательность (часто это РНК), комплементарно взаимодействующая с одной из цепей ДНК; образует свободный 3-ОН-конец, используя который ДНК-полимераза начинает синтез дезоксирибонуклеотидной цепи называется:

1. дифференциация
2. интервальные повторы
3. затравка

Вариант задания 6. Корреляция между признаками бывает:

1. прямая (положительная) и обратная (отрицательная), криволинейная
2. только положительная
3. в основном криволинейная
4. переменная

Вариант задания 7. К взаимодействию неаллельных генов относятся:

1. комплементарность
2. эпистаз
3. кодоминирование
4. полимерия

Вариант задания 8. Выберите составные части нуклеотида:

1. сахар
2. фосфатная группа
3. углеводы
4. липиды
5. азотистые основания

Вариант задания 9. Расположите фазы митоза в правильной последовательности

1. Метафаза
2. Телофаза
3. Анафаза
4. Профаза

Вариант задания 10. Расположите подстадии профазы I мейоза в правильной последовательности

1. Пахитена
2. Лептотена

3. Зиготена
4. Диплотена

Вариант задания 11. Установите последовательность проявления у потомства рецессивной мутации:

1. Образование зиготы с рецессивными генами в гомозиготном состоянии;
2. Образование у родителей двух типов гамет;
3. Проявление мутации у потомства;
4. Возникновение мутации в половых клетках родителей;
5. Случайная встреча гамет.

Вариант задания 4. Хромосомные мутации вызывают болезни:

1. с наследственной предрасположенностью
2. наследственные
3. ненаследственные
4. цитоплазматические

Вариант задания 5. Рибосомальная РНК – это

1. полинуклеотидная цепь, которая является инструкцией для сборки пептидной цепи на рибосоме
2. полинуклеотидная цепь, которая в комплексе с белками входит в состав рибосом и связана с реализацией генетической информации при синтезе пептидных связей
3. большая и малая субъединицы рибосом
4. структура, обеспечивающая специфическую реакцию синтеза веществ в клетке

Вариант задания 6. Генетическая информация о структуре белков в клетках закодирована в:

1. ДНК
2. липидах
3. углеводах
4. белках

Вариант задания 7. Клеточные формы жизни, не имеющие оформленного ядра:

1. фаги
2. вирусы
3. прокариоты
4. эукариоты

Вариант задания 8. Структурной особенностью прокариотов является:

1. наличие аппарата Гольджи
2. отсутствие цитоплазматической мембраны
3. образование АТФ в митохондриях
4. отсутствие ядерной мембраны

Вариант задания 9. Использование ДНК-технологий в животноводстве позволяет определить:

1. генотип животного
2. возраст животного
3. кондицию животного
4. конституцию животного

Вариант задания 10. Биотехнология – это ...

1. отрасль производства, основанная на использовании биологических объектов и систем
2. наука, изучающая протекание биологических процессов во время жизнедеятельности организма
3. раздел биологии, изучающий предпосылки для возникновения биологических явлений.

Вариант задания 11. Клеточная инженерия – это...

1. метод воспроизводства клеток известного типа в лабораторных условиях
2. метод конструирования клеток нового типа на основе их культивирования, гибридизации и реконструкции

Вариант задания 12. Перенос генетической информации от клетки или организма к потомству при помощи обычных генетических механизмов называется:

1. биогенез
2. биофильтр
3. вертикальный перенос генов

Вариант задания 13. Рекомбинантные ДНК – это...

1. искусственно созданные молекулы ДНК, включающие ген и вектор
2. естественно воссозданные молекулы ДНК, включающие только ген
3. естественно воссозданные молекулы ДНК и РНК

Вариант задания 14. Причиной трисомии является:

1. разрыв хромосомы
2. выпадение участка хромосомы
3. удвоение участка хромосомы
4. неравномерное расхождение хромосом

Вариант задания 15. Практическое применение соматической гибридизации:

1. уменьшение срока получения потомства
2. построение карт хромосом
3. получение моноклональных антител на основе гибридомной технологии и их использование
4. улучшение качеств потомства на клеточном уровне в лабораторных условиях

Вариант задания 16. Мутагены, вызывающие индуцированные мутации

1. Физические
2. Химические
3. Биологические
4. Агрономические
5. Технологические

Вариант задания 17. Расположите этапы репликации ДНК в правильной последовательности

1. образование репликативной вилки
2. завершение синтеза двух дочерних цепей ДНК
3. синтез новых цепей
4. исключение праймеров

Вариант задания 18. Расположите этапы процессинга иРНК в правильной последовательности

1. Полиаденилирование
2. Сплайсинг

3. Кэпирование

Вариант задания 19. Установите последовательность явлений и процессов, происходящих при биосинтезе белка.

1. Образование пептидной связи
2. Синтез молекулы иРНК на ДНК
3. Связывание молекулы иРНК с рибосомой
4. Поступление молекулы иРНК из ядра в цитоплазму
5. Процесс разрушения рибосомы
6. Взаимодействие тРНК с аминокислотой метионином, с белково-синтезирующим комплексом (рибосомой и иРНК)

Вариант задания 20. Установите последовательность реализации генетической информации:

1. и-РНК
2. ДНК
3. белок
4. признак

Вариант задания 21. Установите последовательность явлений и процессов происходящих в клетке при биосинтезе белка:

1. Транскрипция
2. Трансляция
3. Созревание и-РНК
4. Процесс разрушения рибосомы

Вариант задания 22. Расположите этапы генной инженерии на бактериях в правильной последовательности

1. рестрикция
2. скрининг
3. лигирование
4. трансформация

Вариант задания 23. Установите последовательность процессов, происходящих в процессе трансляции.

1. Присоединение ко второму триплету иРНК транспортной РНК со второй аминокислотой
2. Сборка рибосомы на иРНК
3. Возникновение между метионином и второй аминокислотой пептидной связи
4. Перемещение рибосомы на один триплет
5. Разрушение рибосомы при достижении триплета терминации
6. Присоединение к первому триплету иРНК антикодона тРНК с аминокислотой метионин

Вариант задания 24. Установите последовательность этапов получения инсулина с помощью методов генной инженерии. Запишите в ответ соответствующую последовательность цифр.

- 1) синтез инсулина
- 2) внедрение рекомбинантной ДНК в клетку бактерии
- 3) экстракция и очистка инсулина
- 4) вырезание участка плазмидной ДНК
- 5) внедрение гена инсулина в наследственный материал
- 6) получение рекомбинантной ДНК

Вариант задания 25. Установите последовательность действий экспериментатора при создании рекомбинантных плазмид. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) создание фрагментов ДНК с липкими концами
- 2) отбор колоний бактерий с рекомбинантной плазмидой
- 3) внедрение фрагмента ДНК с липкими концами в плазмидную ДНК
- 4) использование штаммов бактерий с рекомбинантной плазмидой в производстве
- 5) введение рекомбинантной плазмиды в бактериальную клетку

Вариант задания 26. Сопоставьте даты с основными событиями истории развития биотехнологии

1. Эвери, Мак Леод и Мак Карти показали, что генетический материал представлен ДНК	1. 1976
2. Бойер и Коэн положили начало технологии рекомбинантных ДНК	2. 1972
3. разрешена к применению в Европе первая вакцина для животных, полученная по технологии рекомбинантных ДНК	3. 1982
4. фирма Genentech выпустила человеческий инсулин, полученный с помощью E. coli	4. 1994-1995
5. клонировано первое млекопитающее из дифференцированной соматической клетки	5. 1944
6. Корана и др. синтезировали полноразмерный ген тРНК	6. 1988
7. создан метод полимеразной цепной реакции (ПЦР)	7. 1973
8. разработаны методы определения нуклеотидной последовательности ДНК	8. 1978
9. опубликованы подробные генетические и физические карты хромосом человека	9. 1997
	10. 2000

Вариант задания 27. Установите соответствие между методами, используемыми для доказательства генетической обусловленности аномалий и их описанием:

№	Показатель	№ ответа	Критерий
1	генеалогический метод	1	составление родословных на всех аномальных животных по 3-4 и более рядов предков
2	цитогенетический метод	2	позволяет выявить численные нарушения кариотипа и хромосомные перестройки у аномальных особей
3	биохимический метод	3	используют для выявления различных иммунодефицитов и антигенной несовместимости матери и плода
4	иммуногенетический метод	4	применяется для диагностики наследственных болезней обмена веществ
5		5	применяется для выявления болезней, гены которых сцеплены с генетическими маркерами

Вариант задания 28. Установите соответствие между геномной мутацией и ее характеристикой:

№	Показатель	№ ответа	Критерий
1	триплоидия	1	$2n+2$
2	моносомия	2	$2n+1$
3	тетраплоидия	3	$2n-1$
4	трисомия	4	$4n$
		5	$3n$

Вариант задания 29. Установите соответствие между хромосомной абберацией и ее характеристикой:

№	Показатель	№ ответа	Критерий
1	дупликация	1	поворот участка хромосомы на 180^0
2	инверсия	2	удвоение участка ДНК
3	делеция	3	нехватка срединного участка хромосомы
4	транслокация	4	нехватка концевой участка хромосомы
		5	перенос участка хромосомы на другую

Тесты открытого типа

Вариант задания 1. Процесс синтеза белка на рибосомах при участии информационной, транспортной РНК и других факторов называется _____.

Вариант задания 2. Молекула, осуществляющая хранение генетической информации эукариот, называется _____.

Вариант задания 3. В состав нуклеотидов РНК не входит азотистое основание _____.

Вариант задания 4. Участок гена, ответственный за начало его транскрипции называется _____.

Вариант задания 5. Факторы, увеличивающие частоту возникновения мутаций, вызывая изменения в ДНК, называются _____.

Вариант задания 6. Структурной и функциональной единицей наследственности живых организмов является _____.

Вариант задания 7. Определение нуклеотидной последовательности фрагмента ДНК путем получения серии комплементарных молекул ДНК, различающихся по длине на одно основание называется _____.

Вариант задания 8. Длина участка молекулы ДНК составляет 850 нм. Количество нуклеотидов в молекуле ДНК будет _____.

Вариант задания 9. Длина участка молекулы ДНК составляет 850 нм. Количество нуклеотидов в одной цепи ДНК составит _____.

Вариант задания 10. Фрагмент молекулы ДНК состоит из 3000 нуклеотидов, из них цитидиловых нуклеотидов 650. Количество гуаниловых нуклеотидов составит _____.

Вариант задания 11. Фрагмент молекулы ДНК состоит из 6000 нуклеотидов. Длина данного фрагмента ДНК равна _____.

Вариант задания 12. Двухцепочная молекула ДНК содержит 596 нуклеотидов, 184 из которых в качестве азотистого основания имеют аденин. Количество нуклеотидов с тиминном, входящих в состав молекулы составит _____.

Вариант задания 13. На долю нуклеотидов с аденином приходится 28 %. Процентное содержание нуклеотидов с тиминном, входящих в состав молекулы ДНК составит _____.

Вариант задания 14. На долю нуклеотидов с аденином приходится 17 %. Процентное содержание нуклеотидов с гуанином входящих в состав молекулы ДНК составит _____.

Вариант задания 15. Функциональная единица генома у прокариот, в состав которой входят гены транскрипции, кодирующие совместно или последовательно работающие белки и объединенные под одним (или несколькими) промотором, называется _____.

Вариант задания 16. Нуклеопротеидные структуры в ядре эукариотической клетки, в которых сосредоточена большая часть наследственной информации и которые предназначены для её хранения, реализации и передачи называются _____.

Вариант задания 17. При спаривании коров шортгорнской породы красной масти и рогатых с быками комолыми белой масти получили помесей F_1 , оказавшимися комолыми чалой масти. При последующем спаривании помесей F_1 между собой получено 144 теленка F_2 .

Вариант задания 18. Гемофилия h (несвертываемость крови) у человека обуславливается геном, находящимся в X хромосоме. В потомстве от брака нормальных мужчины и женщины родились 3 нормальных дочери и сын, страдающий гемофилией. Следовательно генотип матери будет _____.

Вариант задания 19. В свободно размножающейся популяции доля особей «АА» равна 0,81. Частота гетерозиготного генотипа «Аа» составит _____.

Вариант задания 20. У лошадей ген «С», контролирующий серую масть, эпистатичен по отношению к гену вороной масти «В». Их рецессивные аллели в гомозиготном состоянии обуславливают рыжую масть (ссвв). При скрещивании между собой двух дигетерозигот серой масти было получено _____ % серых потомков.

ОПК 1.2 - Использует биологические объекты и процессы для решения профессиональных задач в области биотехнологии.

Тесты закрытого типа

Вариант задания 1. Какой из перечисленных объектов чаще всего используется в биотехнологии для получения антибиотиков?

1. Вирусы.
2. Бактерии.
3. Животные клетки.
4. Растительные клетки.

Ответ: 2.

Вариант задания 2. Какой метод позволяет целенаправленно изменять генетический материал организма?

1. Культивирование.
2. Генная инженерия.
3. Ферментация.
4. Микроскопия.

Ответ: 2.

Вариант задания 3. Для чего применяется процесс ферментации в биотехнологии?

1. Для получения чистых химических элементов.
2. Для синтеза органических соединений с помощью микроорганизмов.
3. Для очистки воды.
4. Для изучения структуры белков.

Ответ: 2.

Вариант задания 4. Какой из перечисленных процессов относится к биоремедиации?

1. Очистка сточных вод с помощью микроорганизмов.
2. Синтез витаминов в растениях.
3. Клонирование животных.
4. Изучение наследственности.

Ответ: 1.

Вариант задания 5. Что такое ПЦР (полимеразная цепная реакция)?

1. Метод выделения белков.
2. Метод амплификации (копирования) ДНК.
3. Способ культивирования клеток.
4. Метод анализа липидов.

Ответ: 2.

Вариант задания 6. Какой объект используется для получения инсулина с помощью биотехнологий?

1. Дрожжи.
2. Вирусы.
3. Растения.
4. Минералы.

Ответ: 1.

Вариант задания 7. Что такое клонирование в биотехнологии?

1. Получение генетически идентичных копий организма или клетки.

2. Селекция новых сортов растений.
3. Очистка белков.
4. Изучение эволюции.

Ответ: 1.

Вариант задания 8. Какой метод используется для определения последовательности нуклеотидов в ДНК?

1. Электрофорез.
2. Секвенирование.
3. Хроматография.
4. Спектроскопия.

Ответ: 2.

Вариант задания 9. В чём основная задача биосенсоров?

1. Синтез новых белков.
2. Определение концентрации биологических или химических веществ.
3. Культивирование вирусов.
4. Изучение структуры клеток.

Ответ: 2.

Вариант задания 10. Какой процесс лежит в основе получения биотоплива?

1. Фотосинтез в растениях.
2. Ферментация биомассы микроорганизмами.
3. Электролиз воды.
4. Термическое разложение минералов.

Ответ: 2.

Вариант задания 11. Какие биологические объекты используются в биотехнологии для получения лекарственных препаратов?

1. Бактерии.
2. Вирусы.
3. Культуры клеток млекопитающих.
4. Дрожжи.

Ответ: 1, 3, 4.

Вариант задания 12. Какие методы относятся к молекулярно-биологическим?

1. ПЦР (полимеразная цепная реакция).
2. Электрофорез.
3. Ферментация.
4. Секвенирование ДНК.

Ответ: 1, 2, 4.

Вариант задания 13. Какие процессы используются для очистки сточных вод в биотехнологии?

1. Биоремедиация.
2. Ферментация.
3. Фиторемедиация.
4. Аэробная очистка с помощью микроорганизмов.

Ответ: 1, 3, 4.

Вариант задания 14. Какие этапы включает технология создания рекомбинантной ДНК?

1. Выделение гена.

2. Встраивание гена в вектор.
3. Трансформация клеток.
4. Культивирование растений.

Ответ: 1, 2, 3.

Вариант задания 15. Какие методы используются для анализа и контроля качества биотехнологических продуктов?

1. Хроматография.
2. Спектрофотометрия.
3. Микроскопия.
4. Ферментация.

Ответ: 1, 2, 3.

Вариант задания 16. Какие объекты могут быть использованы для производства биотоплива?

1. Микроводоросли.
2. Кукуруза.
3. Нефть.
4. Лигноцеллюлозная биомасса.

Ответ: 1, 2, 4.

Вариант задания 17. Какие задачи решает генная инженерия в биотехнологии?

1. Создание организмов с новыми свойствами.
2. Увеличение устойчивости растений к вредителям.
3. Производство вакцин.
4. Изучение эволюции видов.

Ответ: 1, 2, 3.

Вариант задания 18. Какие процессы относятся к промышленным биотехнологическим?

1. Синтез аминокислот с помощью микроорганизмов.
2. Получение антибиотиков.
3. Клонирование животных.
4. Производство ферментов.

Ответ: 1, 2, 4.

Вариант задания 19. Какие методы применяются для работы с клеточными культурами?

1. Трипсинизация (снятие клеток).
2. Криоконсервация.
3. Электрофорез.
4. Пересев (пассирование).

Ответ: 1, 2, 4.

Вариант задания 20. Какие направления относятся к экологической биотехнологии?

1. Биоремедиация загрязнённых почв.
2. Очистка промышленных выбросов с помощью микроорганизмов.
3. Производство биоразлагаемых материалов.
4. Селекция новых сортов растений.

Ответ: 1, 2, 3.

Вариант задания 21. Установите последовательность этапов выделения и очистки белка из бактериальной культуры:

1. Разрушение клеток (лизис).

2. Центрифугирование для осаждения клеточного дебриса.
3. Хроматографическая очистка белка.
4. Диализ для удаления низкомолекулярных примесей.
5. Анализ чистоты и концентрации белка.

Правильный ответ: 1 → 2 → 3 → 4 → 5.

Вариант задания 22. Установите последовательность этапов создания рекомбинантного белка в биотехнологии:

1. Клонирование гена в экспрессионный вектор.
2. Трансформация клеток-хозяев полученным вектором.
3. Индукция экспрессии целевого белка.
4. Выделение и очистка рекомбинантного белка.
5. Проверка функциональной активности белка.

Правильный ответ: 1 → 2 → 3 → 4 → 5.

Вариант задания 23. Установите последовательность этапов ПЦР в реальном времени (qPCR):

1. Подготовка реакционной смеси с ДНК, праймерами, зондами.
2. Денатурация двухцепочечной ДНК.
3. Отжиг праймеров и гибридизация зондов.
4. Элонгация (синтез новых цепей).
5. Регистрация флуоресцентного сигнала.
6. Анализ кривых плавления и результатов.

Правильный ответ: 1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6.

Вариант задания 24. Установите последовательность этапов создания генетически модифицированного организма (животного):

1. Конструирование рекомбинантной ДНК с целевым геном.
2. Микроинъекция ДНК в оплодотворённую яйцеклетку.
3. Имплантация модифицированной яйцеклетки в организм суррогатной матери.
4. Рождение потомства и анализ наличия трансгена.
5. Разведение и тестирование трансгенных животных.

Правильный ответ: 1 → 2 → 3 → 4 → 5.

Вариант задания 25. Установите последовательность этапов биоремедиации загрязнённого водоёма:

1. Оценка характера и концентрации загрязнителей.
2. Внесение специализированных микроорганизмов-деструкторов.
3. Аэрация и перемешивание воды для активации микроорганизмов.
4. Мониторинг снижения концентрации загрязнителей.
5. Оценка эффективности очистки и восстановление экосистемы.

Правильный ответ: 1 → 2 → 3 → 4 → 5.

Вариант задания 26. Установите последовательность этапов получения моноклональных антител:

1. Иммунизация животного (например, мыши) антигеном.
2. Выделение В-лимфоцитов из селезёнки иммунизированного животного.
3. Слияние В-лимфоцитов с миеломными клетками (получение гибридом).
4. Культивирование гибридом и отбор клонов, продуцирующих нужные антитела.
5. Масштабирование производства и очистка антител.
6. Контроль качества и функциональности моноклональных антител.

Правильный ответ: 1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6.

Вариант задания 27. Установите последовательность этапов ферментации в промышленном масштабе:

1. Подготовка и стерилизация питательной среды и оборудования.
2. Инокуляция среды чистой культурой микроорганизма-продуцента.
3. Культивирование в биореакторе с контролем параметров (рН, температура, аэрация).
4. Отделение биомассы и выделение целевого продукта (например, антибиотика).
5. Очистка и концентрирование продукта.
6. Фасовка и контроль качества готового продукта.

Правильный ответ: 1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6.

Вариант задания 28. Установите последовательность этапов работы с клеточными культурами млекопитающих:

1. Подготовка стерильной питательной среды и посуды.
2. Снятие клеток с подложки (трипсинизация).
3. Подсчёт клеток и посев в новый флакон.
4. Инкубация в CO₂-инкубаторе при 37 °C.
5. Регулярный мониторинг состояния культуры и пересев при необходимости.
6. Криоконсервация клеток для длительного хранения.

Правильный ответ: 1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6.

Вариант задания 29. Установите последовательность этапов секвенирования ДНК по методу Сэнгера:

1. Подготовка реакционной смеси с ДНК-матрицей, праймерами, дидезоксинуклеотидами.
2. Проведение циклов синтеза ДНК с терминацией цепи.
3. Разделение полученных фрагментов ДНК по размеру с помощью капиллярного электрофореза.
4. Детекция флуоресцентных меток и регистрация сигнала для каждой длины фрагмента.
5. Компьютерная обработка данных и определение нуклеотидной последовательности.
6. Анализ и интерпретация полученной последовательности ДНК.

Правильный ответ: 1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6.

Вариант задания 30. Установите последовательность этапов создания вакцины на основе рекомбинантных белков:

1. Выбор антигена (белка) патогена для вакцины.
2. Клонирование гена антигена в экспрессионный вектор.
3. Экспрессия рекомбинантного белка в клетках-продуцентах (например, дрожжи или *E. coli*).
4. Очистка и проверка рекомбинантного белка на чистоту и активность.
5. Формулирование вакцины (добавление адъювантов, стабилизаторов).
6. Доклинические и клинические испытания вакцины.
7. Регистрация и внедрение вакцины в практику.

Правильный ответ: 1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6 → 7.

Вариант задания 31. Установите соответствие между биологическим объектом и его применением в биотехнологии.

Биологический объект	Применение
1. Бактерии <i>E. coli</i>	А. Получение инсулина
2. Дрожжи	В. Производство сыра и йогурта
3. Лактобактерии	С. Синтез этанола

4. Клетки млекопитающих	D. Производство моноклональных антител
-------------------------	--

Ответ: 1-А, 2-С, 3-В, 4-Д.

Вариант задания 32. Установите соответствие между методом и его описанием.

Метод	Описание
1. ПЦР	А. Разделение молекул по размеру в геле под действием тока
2. Электрофорез	В. Копирование определённого участка ДНК
3. Секвенирование	С. Определение последовательности нуклеотидов в ДНК
4. Хроматография	Д. Разделение и очистка веществ на основе их физико-химических свойств

Ответ: 1-В, 2-А, 3-С, 4-Д.

Вариант задания 33. Установите соответствие между биотехнологическим процессом и его результатом.

Процесс	Результат
1. Ферментация	А. Очистка окружающей среды от загрязнителей с помощью микроорганизмов
2. Биоремедиация	В. Получение антибиотиков, витаминов, органических кислот
3. Культивирование клеток	С. Массовое размножение клеток для исследований или производства лекарств
4. Генная инженерия	Д. Создание организмов с новыми свойствами или синтез рекомбинантных белков

Ответ: 1-В, 2-А, 3-С, 4-Д.

Вариант задания 34. Установите соответствие между оборудованием и его функцией в биотехнологической лаборатории.

Оборудование	Функция
1. Биореактор	А. Поддержание стерильности и контроль параметров при культивировании микроорганизмов или клеток
2. ПЦР-амплификатор	В. Разделение фрагментов ДНК по размеру
3. Гель-документирующая система	С. Регистрация и анализ результатов электрофореза (флуоресценция ДНК)
4. CO ₂ -инкубатор	Д. Создание и поддержание определённой температуры для амплификации ДНК

Ответ: 1-А, 2-Д, 3-С, 4-В.

Вариант задания 35. Установите соответствие между термином и его определением.

Термин	Определение
1. Вектор	А. Молекула ДНК, используемая для переноса генетического материала в клетку
2. Трансгенный организм	В. Организм, в геном которого искусственно введён ген другого вида
3. Гибридома	С. Клетка, полученная слиянием В-лимфоцита и опухолевой клетки для производства антител
4. Клон	Д. Группа генетически идентичных клеток или организмов, происходящих от одной клетки

Ответ: 1-А, 2-В, 3-С, 4-Д.

Вариант задания 36. Установите соответствие между продуктом и методом его получения в биотехнологии.

Продукт	Метод получения
---------	-----------------

1. Инсулин для медицины	A. Выделение из поджелудочной железы животных
2. Этанол (биотопливо)	B. Рекомбинантные бактерии (E. coli, дрожжи)
3. Моноклональные антитела	C. Спиртовое брожение с помощью дрожжей
4. Пенициллин (антибиотик)	D. Культивирование гибридных клеток

Ответ: 1-B, 2-C, 3-D, 4-A.

Вариант задания 37. Установите соответствие между процессом и его применением в промышленности.

Процесс	Применение
1. Микробиологический синтез	A. Получение биоразлагаемых пластиков (ПГА)
2. Ферментация молока	B. Производство пива и вина
3. Биоразложение отходов	C. Производство йогурта и сыра
4. Спиртовое брожение	D. Переработка органических отходов в компост или биогаз

Ответ: 1-A, 2-C, 3-D, 4-B.

Вариант задания 38. Установите соответствие между методом анализа и определяемым веществом/параметром.

Метод анализа	Определяемое вещество/параметр
1. Спектрофотометрия (UV-Vis)	A. Концентрация белка или нуклеиновых кислот
2. Хроматография (ВЭЖХ)	B. Чистота и разделение сложных смесей веществ
3. Потенциометрия	C. Концентрация ионов (например, pH)
4. Иммуноферментный анализ (ИФА)	D. Концентрация специфических белков (антител, гормонов)

Ответ: 1-A, 2-B, 3-C, 4-D.

Вариант задания 39. Установите соответствие между этапом работы с клеточными культурами и его содержанием.

Этап работы с культурами	Содержание этапа
1. Инокуляция	A. Посев клеток в свежую питательную среду
2. Пассирование (пересев)	B. Разрушение связей между клетками для их разделения
3. Трипсинизация	C. Перенос части клеток в новый флакон для дальнейшего роста
4. Криоконсервация	D. Замораживание клеток для длительного хранения

Ответ: 1-A, 2-C, 3-B, 4-D.

Вариант задания 40. Установите соответствие между направлением биотехнологии и его примером.

Направление биотехнологии	Пример
1. Красная биотехнология	A. Использование морских микроорганизмов для получения биотоплива
2. Белая биотехнология	B. Создание генетически модифицированных сортов пшеницы
3. Зелёная биотехнология	C. Разработка новых вакцин и методов генной терапии
4. Синяя биотехнология	D. Производство ферментов и биоразлагаемых пластиков с помощью микроорганизмов

Ответ: 1-C, 2-D, 3-B, 4-A.

Тесты открытого типа

Вариант задания 41. Какой биологический объект чаще всего используется для промышленного получения рекомбинантного инсулина?

Ответ: *Escherichia coli* (бактерии) или дрожжи.

Вариант задания 42. Как называется процесс целенаправленного изменения генетического материала организма?

Ответ: Генная инженерия.

Вариант задания 43. Какой метод позволяет многократно копировать определённый участок ДНК?

Ответ: Полимеразная цепная реакция (ПЦР).

Вариант задания 44. Как называется процесс очистки окружающей среды от загрязнителей с помощью микроорганизмов?

Ответ: Биоремедиация.

Вариант задания 45. Какой прибор используется для культивирования микроорганизмов или клеток в промышленных масштабах?

Ответ: Биореактор.

Вариант задания 46. Как называется молекула ДНК, используемая для переноса генетического материала в клетку?

Ответ: Вектор.

Вариант задания 47. Какой процесс лежит в основе производства пива, вина и хлеба?

Ответ: Спиртовое брожение.

Вариант задания 48. Как называется клетка, полученная слиянием В-лимфоцита и опухолевой клетки, способная производить антитела?

Ответ: Гибридома.

Вариант задания 49. Какой метод используется для определения последовательности нуклеотидов в ДНК?

Ответ: Секвенирование.

Вариант задания 50. Как называется группа генетически идентичных клеток или организмов, происходящих от одной клетки?

Ответ: Клон.

3.2 Типовые вопросы

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

1. Понятие о наследственности и изменчивости. Виды наследственности.
2. Виды изменчивости. Их значение в селекции животных.
3. Клетка как генетическая система: органоиды клетки, их функции, роль в реализации генетической информации.
4. Кариотипы сельскохозяйственных животных (крупного рогатого скота, овец, свиньи,

- лошади, курицы), их сходство и различия.
5. Морфология и химический состав хромосом.
 6. Митоз, мейоз и их генетическая сущность.
 7. Гаметогенез: спермиогенез, оогенез.
 8. Закономерности наследования признаков при моногибридном скрещивании: первое и второе правило Менделя. Виды доминирования или взаимодействие аллельных генов (полное и неполное, сверхдоминирование, кодоминирование, промежуточное наследование, плейотропное взаимодействие) Примеры, схемы.
 9. Дигибридное скрещивание. Понятие об неаллельных генах, генотипах, фенотипах. Примеры, схемы. Три правила Менделя.
 10. Взаимодействие неаллельных генов - полимерия. Пример, схема.
 11. Взаимодействие неаллельных генов - эпистаз. Пример, схема.
 12. Взаимодействие неаллельных генов - комплементарность, пример, схема.
 13. Понятие о сцеплении генов. Полное и неполное сцепление генов. Причины неполного сцепления генов. Схема кроссинговера. Анализирующее скрещивание для установления сцепления генов и определения расстояния между ними. Примеры, схемы.
 14. Определение и наследование пола у млекопитающих, птиц и насекомых (пчел) Понятия сингамного, прогамного, эпигамного определения пола, гомогаметного, гетерогаметного пола. Схемы наследования пола у млекопитающих, птиц и пчел. Нарушения нормального формирования пола.
 15. Наследование признаков сцепленных с полом, практическое применение таких признаков. Пример, схема. Признаки ограниченные полом.
 16. Биологическая роль, строение и синтез ДНК. Моделирование репликации.
 17. Строение генетического материала у бактерий. Особенности их размножения.
 18. Строение генетического материала у вирусов. Особенности размножения вирусов (фаг, профаг, провирус).
 19. Кольцевые молекулы ДНК и понятие о сверхспирализации ДНК. Топоизомеразы и их типы. Уровни укладки ДНК.
 20. Репликация ДНК у прокариот. Основные принципы репликации. Репликон прокариот. Строение репликативной вилки. Ключевые ферменты, участвующие в синтезе ДНК. Реплисома.
 21. Структура участка старта репликации. Инициация образования новых цепей ДНК у прокариот. Терминация репликации. Двунправленная репликация и репликация по типу катящегося кольца.
 22. Репликация ДНК у эукариот. Репликоны эукариот. ДНК-полимеразы эукариот. Инициация образования новых цепей ДНК у эукариот. Особенности «созревания» фрагментов Оказаки. «Репликативные фабрики» эукариот.
 23. Проблема репликации линейного незамкнутого фрагмента ДНК. Теломеры и теломерные повторы, теломерная петля. Теломераза.
 24. Репарация ДНК. Типы репарации. Прямая репарация. Вырезание поврежденных нуклеотидов и комплекс ферментов, осуществляющих эксцизионную репарацию.
 25. Механизм репарации неспаренных нуклеотидов (mismatch репарация).
 26. SOS-репарация.
 27. Репарация двухнитевых разрывов: гомологичная пострепликативная рекомбинация и объединение негомологичных концов молекулы ДНК.
 28. Общая, или гомологичная рекомбинация. Структура Холлидея в модели рекомбинации, миграция ветви. Роль рекомбинации в обеспечении синтеза ДНК при повреждениях ДНК, прерывающих репликацию.
 29. Сайт-специфичная рекомбинация.
 30. Транскрипция у прокариот. Транскриптоны прокариот. Структурные элементы промотора прокариот. Этапы транскрипции: связывание с ДНК, инициация, элонгация.

- РНК-полимераза, субъединичная структура. Роль и разнообразие сигма-факторов. Терминация транскрипции: р-зависимый и р-независимый терминаторы.
31. Регуляция активности промоторов прокариот на стадии инициации транскрипции. Негативная регуляция, репрессоры. Позитивная регуляция, активаторы. Лактозный оперон. CAP-белок. Сигма-факторы как белки- регуляторы.
 32. Регуляция активности промоторов прокариот на стадии терминации транскрипции. Антитерминация. Атенуация на примере триптофанового оперона.
 33. Три системы транскрипции эукариот: РНК-полимеразы I, II, III. Промоторы РНК-полимераз эукариот. Регуляторные элементы эукариот. Медиатор.
 34. Процессинг рРНК, тРНК у прокариот и эукариот. Модификация 5'-, 3'- конца мРНК.
 35. Сплайсинг первичных транскриптов мРНК, сплайсосома. Автосплайсинг. Альтернативный сплайсинг. Редактирование РНК.
 36. Свойства генетического кода. Особенности строения тРНК, изоакцепторные тРНК. Активация аминокислот, два класса аминоацил- тРНК-синтетаз.
 37. Рибосомы. Прокариотический и эукариотический типы рибосом. Морфология рибосом. Функционально активные сайты рибосом. А, Р и Е участки связывания тРНК, пептидил-трансферазный центр.
 38. Инициация трансляции у прокариот: факторы инициации, инициаторные кодоны, 16S рРНК и последовательность Шайна-Дальгарно в мРНК. Инициация трансляции у эукариот. Кэп-зависимая и кэп-независимая инициация, факторы инициации.
 39. Рабочий элонгационный цикл рибосомы; три основных этапа цикла. Факторы элонгации.
 40. Терминация трансляции. Два этапа терминации, факторы терминации. Полисома. Сопряженная транскрипция-трансляция у прокариот.
 41. Посттрансляционная модификация белков.
 42. Способы передачи наследственной информации у бактерий:- трансформация.
 43. Способы передачи наследственной информации у бактерий:- трансдукция.
 44. Способы передачи наследственной информации у бактерий - конъюгация.
 45. Понятие о мутациях. Хромосомные перестройки (делеция, дефишенси, дупликация, инверсия, транслокация). Значение, факторы их вызывающие, последствия.
 46. Понятие о мутациях. Геномные мутации: полиплоидия, гаплоидия, гетероплоидия. Особенности, причины их вызывающие, последствия.
 47. Понятие о мутациях. Генные мутации, их природа, значение, факторы вызывающие, последствия.
 48. Индуцированный мутагенез. Экологические последствия загрязнения окружающей среды.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Лабораторные занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Критерии оценки экзамена - количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на экзамене по курсу используется накопительная система

балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов, полученной на экзамене.

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов. Критериями оценки контрольной работы являются: степень раскрытия сущности вопросов, соблюдения требований к оформлению, обоснованность выбора источников литературы. Степень раскрытия сущности вопроса – наиболее важный критерий оценки контрольной работы, выполненной студентом. В данном случае определяется: а) соответствие содержания контрольной работы заданию; б) соответствие содержания вопросов; в) полнота раскрытия и глубина знаний по теме. Также учитывается соблюдение требований к оформлению: насколько верно оформлен список используемой литературы, оценка грамотности и культуры изложения; владение терминологией; соблюдение требований к объёму.

Оценка «отлично» выставляется, если в контрольной работе представлены полные развернутые ответы на все поставленные вопросы, при этом материал изложен логично; выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» выставляется, если основные требования к контрольной работе выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность; не выдержан объём; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если в контрольной работе имеются существенные отступления от требований. В частности, ответы на вопросы представлены не в полном объеме, освещены лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании; имеются значительные упущения в оформлении.

Оценка «неудовлетворительно»: контрольная работа представлена, но отсутствуют ответы на ряд вопросов, содержания вопросов не раскрыты, обнаруживается существенное непонимание сути вопросов или контрольная работа не представлена студентом.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. 86-100% правильных ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);
2. Более 71 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);
3. Не менее 51 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);
4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).