

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования «Балтийский федеральный
университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Шифр: 19.04.01

**Направление подготовки:
Биотехнология**

Профиль: «Прикладная биотехнология»

Калининград
2025

Количество тестовых заданий

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	23
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	16
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	13
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	18
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	21
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	22
ОПК-1	Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области	20
ОПК-2	Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	22
ОПК-3	Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности	20
ОПК-4	Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности	26
ОПК-5	Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные	25
ОПК-6	Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	26
ОПК-7	Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий	18
ОПК-8	Способен разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности	25
ПК-1	Способен самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследований	31
ПК-2	Способен осуществлять очистку воды и почвы с использованием метаболического потенциала биообъектов	26
ПК-3	Способен разрабатывать новые и модернизировать существующие технологии производства энергоносителей биотехнологическим методом	23
ПК-4	Способен разрабатывать биотехнологии БАВ с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений	30
ИТОГО		405

Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Дисциплина / модуль / практика	Семестр
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК.1.1. Анализирует проблемные ситуации, используя системный подход	Б1.О.14 Высокотехнологичные производства функциональных и специализированных продуктов	3
		Б1.В.ДВ.03.01 Изучение биополимеров	2
		Б1.О.02 Кинетика биотехнологических процессов	1
		Б1.О.15 Современные методы контроля качества и безопасности биотехнологической продукции	3,4
		Б1.О.01 Философия и методология науки	1
	УК.1.2. Использует способы разработки стратегии действий по достижению цели на основе анализа проблемной ситуации.	Б1.О.14 Высокотехнологичные производства функциональных и специализированных продуктов	3
		Б1.В.ДВ.03.01 Изучение биополимеров	2
		Б1.О.02 Кинетика биотехнологических процессов	1
		Б1.О.15 Современные методы контроля качества и безопасности биотехнологической продукции	3,4
		Б1.О.01 Философия и методология науки	1
		Б2.В.02(Пд) Производственная преддипломная практика	4
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Демонстрирует знание этапов жизненного цикла проекта, методов и механизмов управления проектом на каждом из этапов	Б1.В.04 Управление проектами	4
	УК-2.2. Использует методы и механизмы управления проектом для решения профессиональных задач	Б1.В.04 Управление проектами	4
		Б1.О.03 Химические основы биологических процессов	1
		Б2.В.02(Пд) Производственная преддипломная практика	4
		Б1.В.04 Управление проектами	4

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Демонстрирует знание методов формирования команды и управления командной работой	Б2.В.02(Пд) Производственная преддипломная практика	4
	УК-3.2. Разрабатывает и реализует командную стратегию в групповой деятельности для достижения поставленной цели	Б1.О.08 Введение в специальность. Основы проведения экспериментальных исследований	2
		Б1.В.04 Управление проектами	4
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Редактирует, составляет и переводит различные академические тексты в том числе на иностранном(ых) языке(ах)	ФТД.01 Разговорный практикум на иностранном языке	4
		Б1.О.05 Профессиональный иностранный язык	1
		Б1.О.07 Биoinформатика и компьютерные технологии	2
		Б2.О.01(У) Учебная педагогическая практика	1
		Б1.О.13 Управление интеллектуальной собственностью	3
		Б1.О.10 Основы разработки нормативной (технической) документации биотехнологической продукции	2
	УК-4.2. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)	Б1.О.07 Биoinформатика и компьютерные технологии	2
		Б1.О.09 Методы и технологии получения и представления научного результата	2
		Б2.В.02(Пд) Производственная преддипломная практика	4
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Анализирует аксиологические системы; обосновывает актуальность их учета в социальном и профессиональном взаимодействии	ФТД.02 Медийная и информационная грамотность	4
		Б1.О.13 Управление интеллектуальной собственностью	3

	УК-5.2. Выстраивает профессиональное взаимодействие с учетом культурных особенностей представителей разных этносов, конфессий и социальных групп	Б1.О.08 Введение в специальность. Основы проведения экспериментальных исследований	2
		Б1.О.05 Профессиональный иностранный язык	1
		ФТД.01 Разговорный практикум на иностранном языке	4
		Б1.О.01 Философия и методология науки	1
		Б2.В.02(Пд) Производственная преддипломная практика	4
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК 6.1 Оценивает свои личностные, ситуативные, временные ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения профессиональных задач	ФТД.02 Медийная и информационная грамотность	4
		Б1.О.01 Философия и методология науки	1
		Б2.В.02(Пд) Производственная преддипломная практика	4
	УК 6.2 Определяет способы совершенствования собственной деятельности и ее приоритеты на основе самооценки	ФТД.02 Медийная и информационная грамотность	4
		Б1.О.08 Введение в специальность. Основы проведения экспериментальных исследований	2
		Б1.О.06 Система менеджмента качества биотехнологических производств	1
		Б1.О.15 Современные методы контроля качества и безопасности биотехнологических продукции	3,4
	УК 6.3. Владеет индивидуально значимыми способами самоорганизации и саморазвития, выстраивает гибкую профессионально-образовательную траекторию	ФТД.02 Медийная и информационная грамотность	4
		Б2.О.01(У) Учебная педагогическая практика	1

		Б1.О.10 Основы разработки нормативной (технической) документации биотехнологической продукции	2
		Б1.О.15 Современные методы контроля качества и безопасности биотехнологических продукции	3,4
ОПК-1. Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области	ОПК-1.1. Демонстрирует знания в новых областях биотехнологии и смежных наук и технологий	Б1.О.04 Основы биотехнологических процессов и производств	1
		Б1.О.09 Методы и технологии получения и представления научного результата	2
		Б1.О.11 Основы микробиологического синтеза белков и биологически активных веществ	2
		Б1.О.12 Принципы структурной организации белков и нуклеиновых кислот	3
	ОПК-1.2. Способен обобщать и анализировать высокоспециализированные теоретические и практические знания в области профессиональной деятельности и на их основе выполнять стандартные научно-технические задачи, формулировать и разрабатывать новые задачи и идеи в области биотехнологии	Б1.О.02 Кинетика биотехнологических процессов	1
		Б1.О.04 Основы биотехнологических процессов и производств	1
		Б1.О.11 Основы микробиологического синтеза белков и биологически активных веществ	2
		Б1.О.10 Основы разработки нормативной (технической) документации биотехнологической продукции	2
	ОПК-1.3. Применяет навыки использования теоретических и практических знаний для решения существующих и новых задач в области биотехнологии и смежных технологий	Б1.О.04 Основы биотехнологических процессов и производств	1
		Б1.О.11 Основы микробиологического синтеза белков и биологически активных веществ	2

ОПК-2. Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Анализирует основы современных информационно-коммуникационных технологий	Б1.О.07 Биоинформатика и компьютерные технологии	2
		Б1.О.14 Высокотехнологичные производства функциональных и специализированных продуктов	3
		Б1.О.09 Методы и технологии получения и представления научного результата	2
	ОПК-2.2. Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии, специализированные программы для решения задач профессиональной деятельности	Б1.О.07 Биоинформатика и компьютерные технологии	2
		Б1.О.14 Высокотехнологичные производства функциональных и специализированных продуктов	3
		Б1.О.09 Методы и технологии получения и представления научного результата	2
		Б1.О.15 Современные методы контроля качества и безопасности биотехнологической продукции	3,4
	ОПК-2.3. Применяет навыки использования современных информационно-коммуникационных технологий в рамках профильной деятельности в области биотехнологий	Б1.О.07 Биоинформатика и компьютерные технологии	2
		Б1.О.14 Высокотехнологичные производства функциональных и специализированных продуктов	3
		Б1.О.09 Методы и технологии получения и представления научного результата	2
		Б1.О.15 Современные методы контроля качества и безопасности биотехнологической продукции	3,4
ОПК-3. Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Демонстрирует знания методов математического моделирования биотехнологических процессов.	Б1.О.07 Биоинформатика и компьютерные технологии	2
		Б1.О.09 Методы и технологии получения и представления научного результата	2
	ОПК-3.2. Применяет современные информационные технологии и специализированные программы для проведения биоинформационного анализа данных	Б1.О.07 Биоинформатика и компьютерные технологии	2
		Б1.О.08 Введение в специальность. Основы	2

		проведения экспериментальных исследований	
		Б1.О.09 Методы и технологии получения и представления научного результата	2
		Б1.О.06 Система менеджмента качества биотехнологических производств	1
	ОПК-3.3. Разрабатывает оригинальные алгоритмы и компьютерных программ, пригодных для практического применения; навыками отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	Б1.О.08 Введение в специальность. Основы проведения экспериментальных исследований	2
		Б1.О.07 Биоинформатика и компьютерные технологии	2
		Б1.О.06 Система менеджмента качества биотехнологических производств	1
		Б1.О.04 Основы биотехнологических процессов и производств	1
ОПК-4. Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности	ОПК – 4.1. Владеет научными приборами и оборудованием, используемые при научных исследованиях и разработках в области биотехнологии, методы автоматизации при проведении экспериментов и обработке экспериментальных данных	Б1.О.08 Введение в специальность. Основы проведения экспериментальных исследований	2
		Б1.О.14 Высокотехнологичные производства функциональных и специализированных продуктов	3
		Б1.О.11 Основы микробиологического синтеза белков и биологически активных веществ	2
		Б1.О.15 Современные методы контроля качества и безопасности биотехнологической продукции	3,4
		Б1.О.03 Химические основы биологических процессов	1
	ОПК – 4.2. Применяет новейшие методы и технику исследований в области биотехнологий	Б1.О.14 Высокотехнологичные производства функциональных и специализированных продуктов	3
		Б1.О.11 Основы микробиологического синтеза	2

		белков и биологически активных веществ	
		Б1.О.15 Современные методы контроля качества и безопасности биотехнологической продукции	3,4
		Б1.О.03 Химические основы биологических процессов	1
	ОПК – 4.3. Демонстрирует навыки использования новейших методов и техники исследований в рамках профильной деятельности в области биотехнологии.	Б1.О.14 Высокотехнологичные производства функциональных и специализированных продуктов	3
		Б1.О.11 Основы микробиологического синтеза белков и биологически активных веществ	2
		Б1.О.15 Современные методы контроля качества и безопасности биотехнологической продукции	3,4
		Б1.О.03 Химические основы биологических процессов	1
ОПК-5. Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные	ОПК-5.1. Владеет знаниями порядка выполнения исследования объекта профессиональной деятельности, обработки результатов и контроля корректности выполненных экспериментов	Б1.О.14 Высокотехнологичные производства функциональных и специализированных продуктов	3
		Б1.О.11 Основы микробиологического синтеза белков и биологически активных веществ	2
		Б1.О.13 Управление интеллектуальной собственностью	3
	ОПК-5.2. Способен формулировать цели, ставить задачи научного исследования в области биотехнологии, выбирать способы и методы выполнения исследования, составлять программу для проведения исследования, проводить эксперимент, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	Б1.О.08 Введение в специальность. Основы проведения экспериментальных исследований	2
		Б1.О.14 Высокотехнологичные производства функциональных и специализированных продуктов	3
		Б1.О.11 Основы микробиологического синтеза белков и биологически активных веществ	2

	ОПК-5.3. Применяет навыки выполнения всех этапов научного исследования, включая разработку на их основе технологических решений в области биотехнологии.	Б1.О.12 Принципы структурной организации белков и нуклеиновых кислот	3
		Б1.О.13 Управление интеллектуальной собственностью	3
		Б1.О.08 Введение в специальность. Основы проведения экспериментальных исследований	2
		Б1.О.14 Высокотехнологичные производства функциональных и специализированных продуктов	3
		Б1.О.11 Основы микробиологического синтеза белков и биологически активных веществ	2
		Б1.О.12 Принципы структурной организации белков и нуклеиновых кислот	3
ОПК-6. Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	ОПК-6.1. Применяет принципы обоснования, планирования и разработки инновационных биотехнологий, методы оценки экономической эффективности технологических процессов в области биотехнологии	Б1.О.04 Основы биотехнологических процессов и производств	1
		Б1.О.14 Высокотехнологичные производства функциональных и специализированных продуктов	3
		Б1.О.11 Основы микробиологического синтеза белков и биологически активных веществ	2
		Б1.О.12 Принципы структурной организации белков и нуклеиновых кислот	3
		Б1.О.13 Управление интеллектуальной собственностью	3
	ОПК-6.2. Использует методы математического моделирования и возможности современной компьютерной техники при разработке инновационных биотехнологий, проводить разработку новых технологий с учетом их технико-экономического обоснования.	Б1.О.14 Высокотехнологичные производства функциональных и специализированных продуктов	3
		Б1.О.04 Основы биотехнологических процессов и производств	1

	ОПК-6.3. Обладает навыками применения инновационных решений при совершенствовании существующих и разработке новых биотехнологий с учетом экономических, социальных и экологических ограничений.	Б1.О.11 Основы микробиологического синтеза белков и биологически активных веществ	2
		Б1.О.14 Высокотехнологичные производства функциональных и специализированных продуктов	3
		Б1.О.04 Основы биотехнологических процессов и производств	1
		Б1.О.11 Основы микробиологического синтеза белков и биологически активных веществ	2
		Б1.О.13 Управление интеллектуальной собственностью	3
		Б1.О.01 Философия и методология науки	1
ОПК-7. Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий	ОПК-7.1. Использует компьютерные технологии обработки, оформления и представления результатов выполненной работы, нормативные требования к оформлению научно-технических отчетов и публикаций;	Б1.О.13 Управление интеллектуальной собственностью	3
		Б1.О.10 Основы разработки нормативной (технической) документации биотехнологической продукции	2
		Б1.О.06 Система менеджмента качества биотехнологических производств	1
	ОПК-7.2. Осуществляет подготовку коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языке, оформлять научно-технические презентации и отчеты, публикации по результатам проведенных исследований	Б1.О.05 Профессиональный иностранный язык	1
		Б2.О.01(У) Учебная педагогическая практика	1
		Б1.О.09 Методы и технологии получения и представления научного результата	2

	ОПК-7.3. Применяет навыки подготовки и представления результатов выполненной работы в форме научно-технических отчетов, презентаций и публикаций на русском и иностранном языке с использованием современных возможностей информационной техники.	Б1.О.10 Основы разработки нормативной (технической) документации биотехнологической продукции	2
		Б1.О.08 Введение в специальность. Основы проведения экспериментальных исследований	2
		Б1.О.06 Система менеджмента качества биотехнологических производств	1
ОПК-8. Способен разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности	ОПК-8.1. Использует особенности патентования объектов биотехнологии; нормативно-правовые акты, регламентирующие биотехнологическое производство, имеет представление о документообороте организации	Б1.О.06 Система менеджмента качества биотехнологических производств	1
		Б1.О.13 Управление интеллектуальной собственностью	3
	ОПК-8.2. Составляет описания проводимых исследований, собирать и обрабатывать данные для составления отчетов, обзоров, технической документации, разрабатывать технологические регламенты и аппаратно-технологические схемы биотехнологического производства, принимать участие в установлении требований к документообороту организации, проводить патентные исследования применительно к объектам биотехнологии.	Б1.О.13 Управление интеллектуальной собственностью	3
	ОПК-8.3. Применяют навыки разработки технологической документации и правовых документов для защиты объектов интеллектуальной собственности в области биотехнологии	Б1.О.10 Основы разработки нормативной (технической) документации биотехнологической продукции	2

		Б1.О.13 Управление интеллектуальной собственностью	3
ПК-1. Способен самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно- исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследований	ПК-1.1. Осуществляет научно- исследовательские работы и маркетинговые исследования в области прогрессивных биотехнологий и новойбиотехнологической продукции	Б1.В.ДВ.02.01 Биотехнологическое производство препаратов для растениеводства	2
		Б1.В.03 Биотехнология в растениеводстве и животноводстве	3
		Б1.В.ДВ.03.01 Изучение биополимеров	2
		Б1.В.ДВ.03.02 Инженерная энзимология	2
		Б1.О.02 Кинетика биотехнологических процессов	1
		Б1.В.02 Методы биоремедиации природных сред	2
		Б1.В.ДВ.01.01 Переработка альтернативных источников сырья. Пищевой и кормовой белок	1
		Б1.В.04 Управление проектами	4
		Б1.О.03 Химические основы биологических процессов	1
		Б1.В.01 Экобиотехнология: теория и практика	2
		Б2.О.02(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)	2,3,4
	ПК-1.2. Применяет актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний, оформляет результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Б1.В.ДВ.02.01 Биотехнологическое производство препаратов для растениеводства	2
		Б1.В.03 Биотехнология в растениеводстве и животноводстве	3
		Б1.В.ДВ.03.01 Изучение биополимеров	2
		Б1.В.ДВ.03.02 Инженерная энзимология	2
		Б1.В.02 Методы биоремедиации природных сред	2

		Б1.В.ДВ.01.01 Переработка альтернативных источников сырья. Пищевой и кормовой белок	1
		Б1.В.04 Управление проектами	4
		Б1.О.03 Химические основы биологических процессов	1
		Б1.В.01 Экобиотехнология: теория и практика	2
		Б2.О.02(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)	2,3,4
	ПК-1.3. Планирует и осуществляет стратегическое планирование развития производства биотехнологической продукции на основе проведенных научных исследований	Б1.В.ДВ.02.01 Биотехнологическое производство препаратов для растениеводства	2
		Б1.В.03 Биотехнология в растениеводстве и животноводстве	3
		Б1.В.ДВ.03.02 Инженерная энзимология	2
		Б1.В.02 Методы биоремедиации природных сред	2
		Б1.В.ДВ.01.01 Переработка альтернативных источников сырья. Пищевой и кормовой белок	1
		Б1.В.04 Управление проектами	4
		Б1.В.01 Экобиотехнология: теория и практика	2
		Б2.О.02(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)	2,3,4
ПК-2. Способен осуществлять очистку воды и почвы с использованием метаболического потенциала биообъектов	ПК-2.1. Определяет научные критерии анализа соответствия средств, методик и технологий получения новых научных знаний целям и задачам научно-исследовательских работ	Б1.В.03 Биотехнология в растениеводстве и животноводстве	3
		Б1.В.02 Методы биоремедиации природных сред	2
		Б1.О.06 Система менеджмента качества биотехнологических производств	1
		Б1.В.04 Управление проектами	4

		Б1.В.01 Экобиотехнология: теория и практика	2
		Б2.В.01(П) Производственная технологическая практика	2
	ПК-2.2. Осуществляет информационное сопровождение научно-исследовательских работ посредством создания и ведения проектной и технической документации	Б1.В.03 Биотехнология в растениеводстве и животноводстве	3
		Б1.В.02 Методы биоремедиации природных сред	2
		Б1.О.06 Система менеджмента качества биотехнологических производств	1
		Б1.В.04 Управление проектами	4
		Б1.В.01 Экобиотехнология: теория и практика	2
		Б2.В.01(П) Производственная технологическая практика	2
	ПК-2.3. Внедряет микробные препараты в качестве биоудобрений и биоинсектицидов, использует штаммы микроорганизмов в качестве биологических средств защиты растений	Б1.В.03 Биотехнология в растениеводстве и животноводстве	3
ПК-3. Способен разрабатывать новые и модернизировать существующие технологии производства энергоносителей биотехнологическим методом	ПК-3.1 Анализирует состояние производства биотоплива биотехнологическим методом	Б1.О.02 Кинетика биотехнологических процессов	1
		Б1.В.02 Методы биоремедиации природных сред	2
		Б1.О.10 Основы разработки нормативной (технической) документации биотехнологической продукции	2
		Б1.В.ДВ.01.02 Переработка органических отходов животного и растительного происхождения	1
		Б1.В.ДВ.02.02 Получение биотоплива из возобновляемого сырья	2
		Б1.О.06 Система менеджмента качества биотехнологических производств	1
		Б1.В.01 Экобиотехнология: теория и практика	2
		Б2.В.01(П) Производственная технологическая практика	2

	ПК-3.2 Разрабатывает модели модернизации производства энергоносителей биотехнологическим методом	Б1.О.02 Кинетика биотехнологических процессов	1
		Б1.В.02 Методы биоремедиации природных сред	2
		Б1.О.10 Основы разработки нормативной (технической) документации биотехнологической продукции	2
		Б1.В.ДВ.01.02 Переработка органических отходов животного и растительного происхождения	1
		Б1.В.ДВ.02.02 Получение биотоплива из возобновляемого сырья	2
		Б1.О.06 Система менеджмента качества биотехнологических производств	1
		Б1.В.01 Экобиотехнология: теория и практика	2
		Б2.В.01(П) Производственная технологическая практика	2
	ПК-3.3. Осуществляет подбор возможного оборудования для производства энергоносителей биотехнологическим методом	Б1.О.02 Кинетика биотехнологических процессов	1
		Б1.В.02 Методы биоремедиации природных сред	2
		Б1.В.ДВ.01.02 Переработка органических отходов животного и растительного происхождения	1
		Б1.В.ДВ.02.02 Получение биотоплива из возобновляемого сырья	2
		Б1.О.06 Система менеджмента качества биотехнологических производств	1
		Б1.В.01 Экобиотехнология: теория и практика	2
		Б2.В.01(П) Производственная технологическая практика	2
ПК-4. Способен разрабатывать биотехнологии БАВ с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений	ПК-4.1. Проводит скрининг штаммов микроорганизмов - продуцентов БАВ	Б1.В.ДВ.02.01 Биотехнологическое производство препаратов для растениеводства	2

		Б1.В.03 Биотехнология в растениеводстве и животноводстве	3
		Б1.В.ДВ.03.01 Изучение биополимеров	2
		Б1.В.ДВ.03.02 Инженерная энзимология	2
		Б1.В.02 Методы биоремедиации природных сред	2
		Б1.О.10 Основы разработки нормативной (технической) документации биотехнологической продукции	2
		Б1.В.ДВ.01.01 Переработка альтернативных источников сырья. Пищевой и кормовой белок	1
		Б1.О.06 Система менеджмента качества биотехнологических производств	1
		Б1.В.04 Управление проектами	4
		Б2.В.01(П) Производственная технологическая практика	2
	ПК-4.2. Использует методы генной инженерии при получении новых микроорганизмов	Б1.В.ДВ.02.01 Биотехнологическое производство препаратов для растениеводства	2
		Б1.В.03 Биотехнология в растениеводстве и животноводстве	3
		Б1.В.ДВ.03.01 Изучение биополимеров	2
		Б1.В.ДВ.03.02 Инженерная энзимология	2
		Б1.В.02 Методы биоремедиации природных сред	2
		Б1.О.10 Основы разработки нормативной (технической) документации биотехнологической продукции	2
		Б1.В.ДВ.01.01 Переработка альтернативных источников сырья. Пищевой и кормовой белок	1

		Б1.О.06 Система менеджмента качества биотехнологических производств	1
		Б1.В.04 Управление проектами	4
		Б2.В.01(П) Производственная технологическая практика	2
	ПК-4.3. Оптимизирует параметры биотехнологического процесса получения БАВ	Б1.В.ДВ.02.01 Биотехнологическое производство препаратов для растениеводства	2
		Б1.В.03 Биотехнология в растениеводстве и животноводстве	3
		Б1.В.ДВ.03.01 Изучение биополимеров	2
		Б1.В.ДВ.03.02 Инженерная энзимология	2
		Б1.В.02 Методы биоремедиации природных сред	2
		Б1.О.10 Основы разработки нормативной (технической) документации биотехнологической продукции	2
		Б1.В.ДВ.01.01 Переработка альтернативных источников сырья. Пищевой и кормовой белок	1
		Б1.О.06 Система менеджмента качества биотехнологических производств	1
		Б1.В.04 Управление проектами	4
		Б2.В.01(П) Производственная технологическая практика	2

Сценарии выполнения тестовых заданий

Сценарии выполнения тестовых заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание закрытого типа на установление соответствия	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т. д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т. д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответов (например, А1 или Б4)
Задания закрытого типа на установление последовательности	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответов в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 213)
Задания комбинированного типа с выбором одного варианта из предложенных и обоснование ответа	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один ответ из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один правильный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Задание закрытого типа с выбором одного варианта из предложенных	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один ответ из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один правильный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.
Задания комбинированного типа с выбором нескольких вариантов из предложенных и обоснование ответа	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько ответов из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать несколько правильных ответов. 4. Записать последовательность номеров (или букв) выбранных вариантов ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Задание закрытого типа с выбором одного варианта из предложенных	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один ответ из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

	3. Выбрать один правильный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.
Задания открытого типа с развернутым ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Система оценивания выполнения тестовых заданий

Задания закрытого типа оцениваются 1 баллом в случае верного ответа, и 0 баллами в случае неверного ответа.

Задания комбинированного типа оцениваются 1 баллом в случае верного ответа и правильного обоснования, которое соответствует критериям, указанным для открытого типа заданий, и 0 баллами в случае неверного ответа.

Задания открытого типа оцениваются в соответствии с критериями:

1. Правильность ответа (отсутствие фактических ошибок).
2. Полнота ответа (раскрытие объема используемых понятий).
3. Обоснованность ответа (наличие аргументов).
4. Логика изложения ответа (грамотная последовательность излагаемого материала).
5. Сопоставимость с эталонным ответом.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

При решении заданий обучающемуся разрешается использовать **калькулятор**.

Оценочные материалы

Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Дисциплина / модуль / практика	Семестр	Задание	Ключ
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемные ситуации, используя системный подход	Б1.О.14 Высокотехнологичные производства функциональных и специализированных продуктов	3	Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ. На участке лазерной резки выпускают корпуса для датчиков. По старой технологии за смену делают 100 деталей, брак составляет 5% (т.е. 5 штук бракуется). Годных деталей — 95 штук. Предложили новую технологию: скорость выше, за смену делают 120 деталей, но из-за этого брак вырос до 10% (т.е. 12 штук бракуется). Сколько годных деталей даёт новая технология?	108
				Вы разрабатываете технологию производства пробиотического йогурта с длительным сроком хранения (до 30 суток). Основные проблемы – потеря жизнеспособности пробиотических культур в процессе хранения и снижение органолептических свойств. Предложены три стратегии: <i>Стратегия А: использование криопротекторов (глицерин, трегалоза) и контролируемая заморозка.</i> <i>Стратегия Б: микроинкапсуляция пробиотиков в альгинатный гель и применение вакуумной сушки.</i> <i>Стратегия В: повышение начальной концентрации закваски и добавление антиоксидантов (аскорбиновая кислота).</i> Какая стратегия наиболее системно решает обе проблемы с учётом производственных ограничений (затраты, технологичность)? Варианты ответов: 1. Стратегия А, так как криопротекторы доказано эффективны для сохранения жизнеспособности клеток. 2. Стратегия Б, так как микроинкапсуляция защищает пробиотики от внешних факторов (рН, температура, кислород), а вакуумная сушка предотвращает рост микроорганизмов, сохраняя при этом текстуру продукта. 3. Стратегия В, так как увеличение концентрации закваски компенсирует потери, а антиоксиданты замедляют окисление липидов. 4. Комбинация стратегий А и В, но это экономически нецелесообразно	2
		Б1.В.ДВ.03.01 Изучение биополимеров	2	Вы получили новый пептид природного происхождения, состоящий из 35 аминокислотных остатков. Известно, что в его составе имеются остатки метионина (2 шт.) и цистеина (1 шт.). Для изучения его структуры необходимо определить полную аминокислотную последовательность. В лаборатории имеются: бромциан, трипсин, химотрипсин, N-бромсукцинимид, а также автоматический секвенатор по Эдману. Какую наиболее рациональную стратегию следует применить для установления первичной структуры данного пептида, учитывая его размер и состав? 1. Обработать пептид бромцианом, разделить полученные фрагменты хроматографией, затем секвенировать каждый фрагмент методом Эдмана, а затем собрать последовательность вручную. 2. Сразу секвенировать весь пептид методом Эдмана без предварительной фрагментации, поскольку пептид короткий (35 остатков) – это позволит получить полную последовательность за один проход.	4

				3. Обработать пептид трипсином, разделить фрагменты и секвенировать их, так как трипсин даёт специфические участки расщепления, что упростит сборку. 4. Провести алкилирование цистеина, затем расщепить пептид бромцианом и трипсином параллельно, разделить все фрагменты методом ВЭЖХ, секвенировать каждый фрагмент по Эдману и собрать последовательность методом перекрывающихся блоков.	
				Вставьте пропущенное слово. Процесс потери нативной пространственной структуры белка или нуклеиновой кислоты под действием температуры, pH или химических реагентов, сопровождающийся изменением физико-химических свойств, но сохранением первичной структуры, называется _____.	
		Б1.О.15 Современные методы контроля качества и безопасности биотехнологической продукции	3	Выберите правильный ответ Стерилизация – это: а) уничтожение покоящихся форм микроорганизмов (спор) в питательных средах, посуде, сухих материалах, инструментах и других предметах лабораторного оборудования; б) уничтожение живых микроорганизмов в питательных средах, посуде, сухих материалах, инструментах и других предметах лабораторного оборудования; в) полное уничтожение живых микроорганизмов и их покоящихся форм (спор) в питательных средах, посуде, сухих материалах, инструментах и других предметах лабораторного оборудования.	В
			4	При контроле качества рекомбинантного терапевтического белка одним из критических показателей является содержание белков клетки-хозяина (НСР). Какой метод является наиболее распространённым и рекомендованным нормативной документацией для количественного определения НСР? Варианты ответов: 1. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) с УФ-детекцией. 2. Иммуноферментный анализ (ELISA) с использованием специфических антител. 3. Капиллярный электрофорез с детекцией по флуоресценции. 4. Масс-спектрометрия MALDI-TOF.	2
		Б1.О.01 Философия и методология науки	1	Какая из перечисленных категорий является центральной в философской онтологии? А) Истина Б) Бытие В) Благо Г) Красота	Б (Бытие – основная категория онтологии, учения о сущем).
				Кому принадлежит идея «коперниканского переворота» в философии, согласно которой познание должно ориентироваться не на объект, а на субъекта, а пространство и время – априорные формы чувственности? А) Р. Декарту Б) И. Канту В) Г.В.Ф. Гегелю Г) Ф. Ницше	Б (И. Кант – основоположник немецкой классической философии, совершивший «коперниканский переворот» в гносеологии).
		Б1.О.02 Кинетика биотехнологических процессов	1	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Через 4 часа после начала процесса периодического культивирования микроорганизмов перестал происходить прирост скорости роста клеток. При этом концентрация лимитирующего субстрата не уменьшилась. Что следует сделать для сохранения процесса культивирования? Варианты ответа: 1. Измерить pH среды и при необходимости скорректировать его добавлением щёлочи.	2

				2. Оценить уровень накоплением токсичных метаболитов, измерить уровень растворённого кислорода и температуру. 3. Увеличить скорость перемешивания, чтобы улучшить доступ клеток к субстрату. 4. Заменить штамм микроорганизма на более быстрорастущий.	
				Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ. В периодической культуре микроорганизмов с максимальной удельной скоростью роста $\mu_{max}=0,6\text{ч}^{-1}$ и константой Моно $K_s=0,5\text{г/л}$ начальная концентрация субстрата составляет $S_0=5\text{г/л}$. Через некоторое время концентрация субстрата снизилась до $S=0,5\text{г/л}$. Определите текущую удельную скорость роста μ в этот момент (по модели Моно) В периодической культуре микроорганизмов с максимальной удельной скоростью роста $\mu_{max}=0,6\text{ч}^{-1}$ и константой Моно $K_s=0,5\text{г/л}$ начальная концентрация субстрата составляет $S_0=5\text{г/л}$. Через некоторое время концентрация субстрата снизилась до $S=0,5\text{г/л}$. Определите текущую удельную скорость роста μ в этот момент (по модели Моно) 0,60 ч⁻¹ 0,30 ч⁻¹ 0,55 ч⁻¹ 0,40 ч⁻¹	2
	УК-1.2 Использует способы разработки стратегии действий по достижению цели на основе анализа проблемной ситуации	Б1.О.14 Высокотехнологичные производства функциональных и специализированных продуктов	3	Установите последовательность На предприятии по производству полимерных композитных панелей для авиации произошла проблемная ситуация: Брак по пористости материала вырос с 2% до 15% за последнюю неделю. Технологическая служба подозревает три возможные причины: Изменение влажности сырья (полимерной смолы) из-за новой партии поставщика. Сбой в работе вакуумной системы на этапе отверждения. Ошибка оператора в настройке температурного профиля печи. Начальник цеха ставит цель: в течение 3 суток локализовать причину и восстановить брак до уровня не выше 3%, при этом остановка производства более чем на 8 часов недопустима (штраф за срыв поставки). Разработайте стратегию действий по достижению цели. Расположите следующие 4 действия в правильной хронологической последовательности и обоснуйте, почему такой порядок является системным: - Внедрить корректирующее мероприятие на основе найденной причины и запустить тестовую плавку. - Проанализировать результаты тестовой плавки и сравнить уровень брака с целевым показателем ($\leq 3\%$). - Провести быструю диагностику всех трёх потенциальных причин, начиная с самой вероятной (по статистике отказов оборудования за последний месяц). - На время диагностики запустить производство по резервному технологическому регламенту (с пониженной производительностью), чтобы избежать простоя более 8 часов.	4312

			Компания планирует запустить производство функционального напитка, обогащённого витаминами и минералами, для двух целевых групп: спортсменов (высокая интенсивность, восстановление) и пожилых людей (поддержка иммунитета, укрепление костей). Необходимо разработать единую технологическую платформу, которая позволяла бы выпускать оба варианта продукта с минимальной переналадкой оборудования. Какие стратегические решения в области производства следует принять на этапе проектирования, чтобы обеспечить гибкость и экономическую эффективность? Выберите все верные. Варианты ответов: 1. Использовать базовую основу напитка (вода, подсластители, стабилизаторы) и модульную систему внесения функциональных компонентов (витаминный премикс для спортсменов, минеральный комплекс для пожилых) на стадии смешивания. 2. Применить сухое смешивание всех компонентов с последующим растворением, чтобы избежать использования жидких премиксов. 3. Разработать две отдельные технологические линии для каждой целевой группы, чтобы обеспечить максимальную чистоту продукта. 4. Внедрить систему управления производством (MES), которая позволяет автоматически переключать рецептуры и параметры пастеризации для каждого варианта. 5. Использовать одинаковую упаковку для обоих продуктов, но с разной маркировкой, чтобы снизить затраты на фасовку.	14
		Б1.В.ДВ.03. 01 Изучение биополимер ов	2 Вы изучаете вторичную структуру регуляторной РНК (120 нуклеотидов) с помощью химического пробинга реагентом DMS (диметилсульфат), модифицирующим аденины и цитозины в одноцепочечных участках. После анализа методом праймер-удлинения вы получили данные, которые не совпадают с компьютерным предсказанием вторичной структуры: в области, которая по предсказанию должна быть двухцепочечной, наблюдается сильный сигнал модификации, а в соседней предполагаемой петле – сигнал слабый. Как следует системно проанализировать эту проблемную ситуацию и какие действия предпринять для получения достоверных данных о структуре? 1. Считать компьютерное предсказание ошибочным и принять результаты DMS как окончательные, перестроив модель структуры только на основе этих данных. 2. Повторить эксперимент с DMS в тех же условиях, чтобы убедиться в воспроизводимости результатов, и если расхождение сохранится, то использовать другой пробинговый реагент (например, РНКазу V1 или SHAPE-реагент) для кросс-валидации структуры, а также учесть возможные динамические эффекты и влияние буферных условий. 3. Изменить условия пробинга (температуру, концентрацию соли) до тех пор, пока результаты не совпадут с компьютерным предсказанием, поскольку компьютерные алгоритмы более надёжны. 4. Отказаться от использования DMS и применить только ферментативный пробинг (РНКазой T1), так как ферменты дают более точную информацию о структуре, чем химические реагенты.	2
			Какие два метода позволяют определить молекулярную массу биополимера? А) Денатурация Б) Седиментация В) Вискозиметрия	Б, В

				Г) Гидролиз	
		Б1.О.15 Современные методы контроля качества и безопасности биотехнологической продукции	3	Выберите несколько вариантов правильных ответов Для оценки санитарно-гигиенических показателей микробиологической безопасности питьевой воды, пищевых продуктов, почвы предусмотрены нормативные документы – ГОСТы. Для оценки фекального (бактериального) загрязнения питьевой воды определяют санитарно-показательные микроорганизмы: а) стафилококки; б) энтерококки; в) кишечную палочку; в) стрептококки.	БВ
			4	При производстве моноклональных антител одним из критических параметров качества является агрегация белка, которая может влиять на иммуногенность и эффективность препарата. Какой аналитический метод является наиболее предпочтительным для обнаружения и количественной оценки растворимых агрегатов белка в процессе разработки и контроля качества? Варианты ответов: 1. Ультрацентрифугирование в градиенте плотности сахарозы. 2. Гель-проникающая хроматография (SEC) с детекцией по УФ или светорассеянию. 3. Электрофорез в полиакриламидном геле с додецилсульфатом натрия (SDS-PAGE). 4. Спектрофотометрия при 280 нм.	2
		Б1.О.01 Философия и методология науки	1	Что означает термин «философия» в переводе с древнегреческого? А) Мудрость мира Б) Любовь к мудрости В) Учение о бытии Г) Наука о человеке	Б (Любовь к мудрости – буквальный перевод термина «философия»).
				Кто из античных философов впервые ввел понятие «эпохе» (воздержание от суждения) как метод достижения душевного покоя? А) Сократ Б) Платон В) Пиррон Г) Аристотель	В (Пиррон – основатель скептицизма, предлагал воздерживаться от категоричных суждений).
		Б2.В.02(Пд) Производственная преддипломная практика	4	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Вы руководите проектом по масштабированию процесса получения рекомбинантного белка. На этапе пилотного производства получены результаты, которые на 15% ниже прогнозируемого выхода. Какой подход демонстрирует критическое мышление при анализе этой ситуации? А. Принять решение о снижении плановых показателей без дополнительного анализа Б. Собрать данные о всех параметрах процесса (pH, DO, температура, состав среды), сравнить с лабораторным этапом и провести анализ причин отклонений В. Немедленно остановить проект, так как отклонение превышает допустимый порог Г. Увеличить концентрацию индуктора, чтобы компенсировать низкий выход	Б
				Выберите один правильный ответ и обоснуйте его В биотехнологической компании разрабатывается новый продукт. Какой метод управления проектами наиболее эффективен на этапе R&D, когда требования могут меняться, а результаты экспериментов влияют на дальнейшие этапы? А. Waterfall (каскадная модель)	Б, т.к. SCRUM (Agile) наиболее эффективен на исследовательском этапе, где присутствует высокая неопределенность, а результаты

				Б. SCRUM (Agile-методология) В. PRINCE2 Г. Управление через детальный план без итераций	экспериментов могут требовать оперативной корректировки плана. Итеративный подход (спринты), регулярные ретроспективы и адаптация позволяют гибко реагировать на новые данные. Waterfall (вариант 1) предполагает жесткую последовательность этапов и не допускает возврата на предыдущие шаги, что не соответствует природе R&D-деятельности.
		Б1.О.02 Кинетика биотехнологических процессов	1	Установите соответствие Установите соответствие типа лимитирования скорости роста микроорганизмов и процесс управления биореактором для достижения максимальной продуктивности по целевому продукту: 1. Субстратное лимитирование 2. Диффузионное лимитирование (кислородом) 3. Ингибирование продуктом 4. Лимитирование биомассой (низкий посевной материал) А. Периодическое культивирование при низкой концентрации субстрата во избежание ингибирования Б. Хемостатное культивирование при критической концентрации субстрата, не выше K_s В. Периодическое культивирование с высокой скоростью перемешивания и барботаж ($k_L a >$ критического) Г. Двухстадийный хемостат или периодическое культивирование с удалением продукта (диализ, экстракция)	1-Б 2-В 3-Г 4-А
				Прочитайте текст вопроса, выберите два правильных ответа. Преимущества непрерывного процесса ферментации перед периодическим: 1. отсутствие необходимости в оборудовании для сбора клеток, их разрушения; 2. несогласованность биосинтетических процессов; 3. увеличение продолжительности фазы биосинтеза конечных продуктов; 4. повышение производительности оборудования (ферментера) в связи с отсутствием необходимости частых остановок для мойки, стерилизации и повторной загрузки.	34
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Демонстрирует знание этапов жизненного цикла проекта, методов и механизмов управления проектом на каждом из этапов	Б1.В.04 Управление проектами	4	Установите соответствие Установите соответствие между этапами развития управления проектами и событиями, относящимися к данным этапам. 1. 1930-50 гг. - начало управления проектами на Западе 2. 1960-е гг. - развитие методов сетевого планирования 3. 1970-е гг. - развитие системного подхода к управлению проектами 4. 1980-е гг. - управление проектами как сфера профессиональной деятельности А. для программы «Поларис» (US Navy) разработана и опробована система сетевого планирования PERT Б. разрабатывается целостная система материально-технического обеспечения В. метод критического пути (СРМ) получает законодательную поддержку Г. в практику входят методы управления конфигурацией и изменениями	1 - А 2 - Б 3 - В 4 - Г

			Выберите один правильный ответ и обоснуйте его Цель проекта – это ... А) желаемый результат деятельности, достигаемый в результате успешного осуществления проекта в заданных условиях его реализации В) разработка уникальных товаров и услуг С) обеспечение финансовой устойчивости компании-реализатора проекта, обеспечение успеха проекта	А, т.к. определяет направление работы команды и критерии успешности проекта. В отличие от задач проекта, цель описывает желаемое конечное состояние, а не конкретные действия для его достижения
			Установите соответствие Установите соответствие между этапами развития управления проектами и событиями, относящимися к данным этапам. 1. 1930-50 гг. - начало управления проектами на Западе 2. 1960-е гг. - развитие методов сетевого планирования 3. 1970-е гг. - развитие системного подхода к управлению проектами 4. 1980-е гг - управление проектами как сфера профессиональной деятельности А. для программы «Поларис» (US Navy) разработана и опробована система сетевого планирования PERT Б. разрабатывается целостная система материально-технического обеспечения В. метод критического пути (СРМ) получает законодательную поддержку Г. в практику входят методы управления конфигурацией и изменениями	1 - А 2 - Б 3 - В 4 - Г
			Выберите один правильный ответ и обоснуйте его Цель проекта – это ... А) желаемый результат деятельности, достигаемый в результате успешного осуществления проекта в заданных условиях его реализации В) разработка уникальных товаров и услуг С) обеспечение финансовой устойчивости компании-реализатора проекта, обеспечение успеха проекта	А, т.к. определяет направление работы команды и критерии успешности проекта. В отличие от задач проекта, цель описывает желаемое конечное состояние, а не конкретные действия для его достижения
			Установите соответствие Расположите в правильном порядке процессы группы «Риски» согласно ГОСТ Р ИСО 21500 1. Шаг 1 2. Шаг 2 3. Шаг 3 4. Шаг 4 А. оценка рисков Б. идентификация рисков В. контроль рисков Г. разработка антикризисных мер	1-Б 2-А 3-Г 4-В
			Установите соответствие Установите соответствие между классификационным признаком и примером проекта:... Тип ответа: Сопоставление 1. По объектам 2. По масштабам 3. По типам 4. По Видам А. организационный проект Б. средний проект В. инвестиционный проект	1-А 2-Б 3-Г 4-В

				Г. монопроект	
				Установите соответствие Расположите в правильной последовательности фазы жизненного цикла проекта 1. Этап 1 2. Этап 2 3. Этап 3 4. Этап 4 А. окончание проекта Б. реализация В. планирование Г. исследование	1-Г 2-В 3-Б 4-А
				Выберите один правильный ответ и обоснуйте его В рамках зимней Олимпиады создаются условия для проведения семи видов спорта. Это является примером А. допущений проекта. Б. ограничений проекта. В. границ проекта. Г. нет верного ответа.	Б, т.к. ограничения проекта не зависят от желаний команды или заказчика, это объективные условия, которые либо существуют, либо нет
				Выберите один правильный ответ и обоснуйте его Цель проекта – это ... А) желаемый результат деятельности, достигаемый в результате успешного осуществления проекта в заданных условиях его реализации Б) разработка уникальных товаров и услуг С) обеспечение финансовой устойчивости компании-реализатора проекта, обеспечение успеха проекта	А
	УК-2.2 Использует методы и механизмы управления проектом для решения профессиональных задач	Б1.В.04 Управление проектами	4	Какой из перечисленных признаков не является обязательной характеристикой проекта? Варианты ответов: 1. Направленность на достижение конкретной цели. 2. Ограниченная протяжённость по срокам, стоимости и ресурсам. 3. Уникальность и комплексность. 4. Постоянный, непрерывный характер выполнения.	4

				Какой из перечисленных аспектов является исключительной чертой управления проектами в области биотехнологий? Варианты ответов: 1. Гибкость методов работы. 2. Участие в многофункциональных командах. 3. Неопределённость и сложность научных исследований. 4. Открытые даты завершения.	3
				Выберите один правильный ответ и обоснуйте его В управлении биотехнологическим проектом выявлен риск: поставка критического реактива может задержаться на 3 недели. Какой тип стратегии управления рисками предполагает создание запаса реактива на складе? А. Избегание риска (risk avoidance) Б. Снижение риска (risk mitigation) В. Передача риска (risk transfer) Г. Принятие риска (risk acceptance)	Б, т.к. Снижение риска (mitigation) - это стратегия, направленная на уменьшение вероятности наступления риска или его последствий. Создание страхового запаса реактива снижает влияние задержки поставки на сроки проекта. Избегание (вариант 1) - полное исключение риска (например, отказ от использования данного реактива). Передача (вариант 3) - передача риска другой стороне (страхование, аутсорсинг). Принятие (вариант 4) - сознательное решение не предпринимать действий.
				Выберите один правильный ответ и обоснуйте его Комплексный методологический план, определяющий структуру научной работы и логику получения ответов на исследовательские вопросы – это...	Дизайн эксперимента, т.к. это систематический подход к планированию, проведению и анализу экспериментов с целью выявления и понимания причинно-следственных связей между переменными. Он предполагает тщательную разработку эксперимента для контроля возможных сбивающих факторов и обеспечения эффективного сбора данных для решения исследовательских вопросов и гипотез
				Установите последовательность Расположите этапы жизненного цикла проекта по разработке и выводу на рынок нового рекомбинантного белка (моноклонального антитела) в правильной хронологической последовательности 1. Этап 1 2. Этап 2 3. Этап 3 4. Этап 4 5. Этап 5	1-В 2-Д 3-Б 4-А 5-Г

				А. Валидация технологического процесса и подготовка регистрационного досье Б. Масштабирование процесса до пилотного (100–500 л) и отработка параметров В. Поиск и отбор перспективной молекулы (таргет-валидация) Г. Промышленное производство и коммерческая реализация Д. Разработка лабораторного процесса (клонирование, экспрессия, очистка на лабораторном масштабе)	
		Б1.О.03 Химические основы биологических процессов	1	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Успехи генетической инженерии в области создания рекомбинантных белков больше, чем в создании рекомбинантных антибиотиков, что объясняется: 1. более простой структурой белков; 2. трудностью подбора клеток хозяев для биосинтеза антибиотиков; 3. большим количеством структурных генов, включенных в биосинтез антибиотиков; 4. проблемами безопасности производственного процесса	3
				Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ Назовите фамилию ученого, который руководил проектом, цель которого - выявить химическую основу процесса передачи наследственной информации. Результатом проекта стала структурная модель, которая объяснила механизм репликации и положила начало молекулярной биологии. Сам учёный получил Нобелевскую премию по физиологии и медицине в 1962 году.	Фрэнсис Крик
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Демонстрирует знание методов формирования команды и управления командной работой	Б1.В.04 Управление проектами	4	Установите соответствие Расположите в правильном порядке процессы группы «Риски» согласно ГОСТ Р ИСО 21500 1. Шаг 1 2. Шаг 2 3. Шаг 3 4. Шаг 4 А. оценка рисков Б. идентификация рисков В. контроль рисков Г. разработка антикризисных мер	1-Б 2-А 3-Г 4-В
				Что лучше всего описывает организационное управление проектом? Варианты ответов: 1. Способы мотивации команды. 2. Определение структуры управления и ответственности. 3. Установление критериев успеха проекта. 4. Оценка продуктивности команды.	2
				Что представляет собой метод «критической цепи» в управлении проектами? Варианты ответов: 1. Метод оценки дополнительных затрат. 2. Подход к управлению проектами, сосредоточенный на ограничениях в ресурсах. 3. Стратегия для распределения задач. 4. Универсальный метод оценки успешности проектов.	2
				Технико-экономическое обоснование (ТЭО) биотехнологического проекта включает комплексный анализ по нескольким направлениям. Какие из перечисленных видов анализа входят в состав ТЭО биотехнологического проекта? Выберите все верные.	1235

				Варианты ответов: 1. Технический анализ. 2. Финансовый анализ. 3. Коммерческий анализ. 4. Художественно-эстетический анализ. 5. Организационный анализ.	
				Установите соответствие Установите соответствие между моделью (подходом) принятия управленческих решений и ее ключевой характеристикой: 1. Рациональная модель 2. Модель ограниченной рациональности (Г. Саймон) 3. Интуитивная модель 4. Политическая модель А. Решения принимаются на основе интуиции, опыта и неполной информации в условиях ограниченного времени Б. Лицо, принимающее решение, стремится к максимизации результата, обладая полной информацией и четкими критериями выбора В. Решения принимаются на основе согласия и консенсуса в группе, часто в ущерб оптимальности Г. Решение выбирается не как оптимальное, а как «достаточно хорошее» (удовлетворительное) из-за ограниченности времени, информации и когнитивных возможностей	1-Б 2-Г 3-А 4-В
		Б2.В.02(Пд) Производственная преддипломная практика	4	Выберите один правильный ответ и обоснуйте его Какой микроорганизм используется в промышленности для получения лимонной кислоты? А. <i>Escherichia coli</i> Б. <i>Saccharomyces cerevisiae</i> В. <i>Aspergillus niger</i> Г. <i>Bacillus subtilis</i>	В, т.к. <i>Aspergillus niger</i> — основной продуцент лимонной кислоты в промышленности. Этот гриб способен эффективно ферментировать сахара (сахарозу, глюкозу, мелассу) с высоким выходом лимонной кислоты (до 70–80% от теоретического). <i>Saccharomyces cerevisiae</i> используется для этаноловой ферментации, <i>E. coli</i> и <i>Bacillus subtilis</i> — для производства рекомбинантных белков и ферментов, но не лимонной кислоты.
				Выберите один правильный ответ и обоснуйте его Что означает аббревиатура GMP в промышленной биотехнологии? А. Good Microbiological Practice Б. Good Manufacturing Practice В. General Manufacturing Protocol Г. Genetic Modification Process	Б, т.к. GMP (Good Manufacturing Practice) — система норм, правил и требований к производству лекарственных средств, медицинских изделий и биопрепаратов. Она обеспечивает стабильное качество продукции, прослеживаемость всех этапов производства и минимизацию рисков контаминации или ошибок. В промышленной

					биотехнологии соблюдение GMP является обязательным при производстве фармацевтических субстанций, вакцин и биопрепаратов для клинического применения
				Выберите один правильный ответ и обоснуйте его Какой термин обозначает процесс перехода от лабораторной разработки к промышленному производству биотехнологического продукта? А. Аутсорсинг Б. Трансфер технологии (technology transfer) В. Скрининг Г. Валидация	Б, т.к. трансфер технологии (technology transfer) — это комплексный процесс передачи знаний, документации, методик и технологий от разработчика (R&D-лаборатория) к производственному подразделению или контрактной производственной организации (CDMO). Он включает масштабирование процесса, адаптацию оборудования, обучение персонала и подтверждение воспроизводимости показателей
	УК-3.2. Разрабатывает и реализует командную стратегию в групповой деятельности для достижения поставленной цели	Б1.В.04 Управление проектами	4	Установите соответствие Установите соответствие между классификационным признаком и примером проекта:... Тип ответа: Сопоставление 1. По объектам 2. По масштабам 3. По типам 4. По Видам А. организационный проект Б. средний проект В. инвестиционный проект Г. монопроект	1-А 2-Б 3-Г 4-В
				Установите соответствие Расположите в правильном порядке процессы группы «Риски» согласно ГОСТ Р ИСО 21500 1. Шаг 1 2. Шаг 2 3. Шаг 3 4. Шаг 4 А. оценка рисков Б. идентификация рисков В. контроль рисков Г. разработка антикризисных мер	1-Б 2-А 3-Г 4-В
				При управлении биотехнологическим проектом важно учитывать специфические риски. Какие из перечисленных факторов являются типичными рисками для биотехнологических проектов? Выберите все верные.	1235

				Варианты ответов: 1. Продукт/терапия не показывает достаточной эффективности в клинических испытаниях. 2. Соединение может не работать так, как предполагалось. 3. Перекрёстные взаимодействия между различными компонентами системы. 4. Задержки с поставками офисной мебели. 5. Непредвиденные регуляторные требования.	
				Какой из перечисленных методов не является частью мониторинга проектной деятельности? Варианты ответов: 1. Анализ отклонений. 2. Оценка архитектуры проекта. 3. Формирование отчётов о прогрессе. 4. Проведение регулярных планерок.	2
		Б1.О.08 Введение в специальность. Основы проведения экспериментальных исследований	2	Установите последовательность: Опишите последовательность действий, которая позволит определить, почему реальная скорость роста микроорганизмов в биореакторе ниже теоретически рассчитанной по уравнению Моно: 1. Рассчитать фактическую удельную скорость роста (μфакт) по данным отбора проб 2. Измерить текущую концентрацию лимитирующего субстрата (S) в реакторе и сравнить с критическим значением K_S 3. Проверить наличие ингибиторов (продукт, побочные метаболиты, изменение pH) по кинетическим кривым 4. Сопоставить μфакт с теоретической кривой Моно и определить лимитирующий фактор (субстрат, кислород, токсичность).	2314
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Редактирует, составляет и переводит различные академические тексты в том числе на иностранном(ых) языке(ах)	ФТД.01 Разговорный практикум на иностранном языке	4	Match the capitals to the countries of the United Kingdom. 1. London 2. Edinburgh 3. Cardiff 4. Belfast A. Wales B. Scotland C. England D. Northern Ireland	1C; 2B; 3A; 4D
				Make the correct taxonomic sequence: species, kingdom, genus, phylum, family, order, class	kingdom, phylum, class, order, family, genus, species
		Б1.О.05 Профессиональный иностранный язык	1	Match the terms with the definitions. 1. Adaptation 2. Albinism 3. Biodiversity 4. Carotenoid 5. Catabolism 6. Commensalism 7. Deficiency	1E; 2C; 3B; 4G; 5B; 6D; 7F

				A. The variability among living organisms from all sources, including, inter alia, terrestrial, marine and other ecosystems and the ecological complexes of which they are part; this includes diversity within species, between species and of ecosystems B. The breakdown of large molecules in living organisms, with the accompanying release of energy. C. Hereditary absence of pigment in an organism D. The interaction of two or more dissimilar organisms where the association is advantageous to one without affecting the other E. Adjustment of a population to changes in environment over generations, associated (at least in part) with genetic changes resulting from selection imposed by the changed environment F. Lack of adequate supply of nutritional, enzymatic, or environmental requirements, so that development, growth or physiological functions are affected G. A group of chemically similar red to yellow pigments responsible for the characteristic colour of many plant organs or fruits, such as tomatoes, carrots, etc.	
				Match the scientists to the discoveries to get a correct sequence. Alexander Fleming Carl Linnaeus Charles Darwin Dmitry Ivanovsky Gregor Mendel Ilya Mechnikov Jean-Baptiste Lamarck Robert Hooke 1) 1665: English polymath _____ reports the discovery of the cell in the book <i>Micrographia</i>. 2) 1758: _____ publishes his nomenclature system designating species of animals and plants by their Latin names. 3) 1802: French naturalist _____ introduces the term 'biology' into science. 4) 1859: English naturalist _____ publishes his famous book <i>On the Origin of Species</i>. 5) 1866: Austrian-Czech biologist _____ publishes his laws of heredity named after him. 6) 1892: Russian botanist _____ discovers viruses. 7) 1908: Russian microbiologist _____ wins the Nobel Prize for his work on phagocytes. 8) 1928: Scottish biologist _____ tells the world about the discovery of antibiotic penicillin.	1) Robert Hooke 2) Carl Linnaeus 3) Jean-Baptiste Lamarck 4) Charles Darwin 5) Gregor Mendel 6) Dmitry Ivanovsky 7) Ilya Mechnikov 8) Alexander Fleming
				Установите соответствие Установите соответствие между типом данных, получаемых в биотехнологическом эксперименте, и стандартным форматом файла, в котором эти данные обычно сохраняются. 1. Изображение геля с электрофореза ДНК 2. Сырые данные с секвенатора (нуклеотидные последовательности с качеством) 3. Аннотированная последовательность плазмиды 4. Результаты ПЦР в реальном времени (графики накопления флуоресценции) 5. Презентация результатов для защиты курсовой работы А. .FASTA или .GB (GenBank) Б. .TIF / .TIFF или .PNG В. .PDF или .PPTX Г. .FASTQ Д. .CSV / .XLSX или родной формат прибора	1 - Б 2 - Г 3 - А 4 - Д 5 - В
		Б1.О.07 Биоинформатика и компьютерные технологии	2	Какой формат файла чаще всего используется для хранения нуклеотидных последовательностей?	В

				А) .jpg Б) .docx В) .fasta Г) .exe	
		Б2.О.01(У) Учебная педагогическая практика	1	Установите соответствие Установите соответствие между методом или принципом критического анализа и его характеристикой / областью применения в контексте оценки современных научных достижений в области биотехнологии: 1. Принцип фальсифицируемости (К. Поппер) 2. Систематический обзор с мета-анализом 3. Анализ методологической валидности 4. Оценка воспроизводимости (reproducibility) А. Оценка воспроизводимости экспериментальных данных при культивировании клеток CHO в биореакторе: сравнение результатов, полученных в независимых лабораториях с использованием одинаковых протоколов Б. Критическая оценка научной статьи о новом методе CRISPR-скрининга на основе анализа дизайна контрольных групп, размера выборки и статистической обработки данных В. Синтез результатов 15 независимых исследований эффективности CAR-T-терапии при остром лимфобластном лейкозе с объединением количественных данных для оценки общего эффекта Г. Определение критериев, при которых гипотеза о механизме действия нового рекомбинантного белка может быть опровергнута экспериментально	1 - Г 2 - В 3 - Б 4 - А
				Выберите один правильный ответ и обоснуйте его Ученый-биотехнолог руководит междисциплинарной командой, которая работает над созданием новой системы экспрессии рекомбинантных белков на основе клеток CHO. В команду входят молекулярный биолог, специалист по клеточному культивированию, биоинформатик и инженер-технолог. Какой метод управления командной работой наиболее целесообразно применить на начальном (исследовательском) этапе проекта, когда требуется гибкость, частые итерации и быстрое тестирование гипотез? А. Каскадная модель (Waterfall) с жестким последовательным выполнением этапов Б. Методология SCRUM (Agile) с разделением работы на спринты и регулярными адаптациями плана В. Управление исключительно через формальные приказы без обратной связи от команды Г. Полное отсутствие формального планирования для максимальной творческой свободы	Б, т.к. SCRUM (Agile) позволяет разбить работу на короткие итерации (спринты), быстро тестировать гипотезы (например, разные конструкции векторов, условия трансфекции), оперативно адаптировать план на основе полученных результатов и поддерживать плотное взаимодействие между специалистами разного профиля.
		Б1.О.13 Управление интеллектуальной собственностью	3	Выберите один правильный ответ и обоснуйте его К произведениям, не являющимся объектами авторского права, относятся: А. Географические карты Б. Официальные документы, государственные символы, произведения народного творчества В. Произведения декоративно-прикладного искусства Г. Фотографические произведения Г. Тесты песен	Б, т.к. статья 1259 Гражданского кодекса РФ определяет, что В списке объектов, которые не являются объектами авторских прав, среди прочего упомянуты официальные документы государственных органов и органов местного самоуправления, государственные символы и знаки, произведения народного

					творчества (фольклор), не имеющие конкретных авторов
				Выберите один правильный ответ и обоснуйте его Критериями патентоспособности полезной модели являются: А. Новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость Б. Новизна и промышленная применимость; В. Оригинальность Г. Новизна, оригинальность, промышленная применимость	А, т.к. в соответствии со статьёй 1350 главы 72 Гражданского кодекса РФ, для получения патента на полезную модель необходимо соответствие трём критериям патентоспособности: новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость
		Б1.О.10 Основы разработки нормативной (технической) документации биотехнологической продукции	2	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. При переводе спецификации на сырьё (Raw Material Specification) для биотехнологического производства с английского языка на русский вы встречаете фразу: «The material shall be tested for endotoxins by a validated method». Выберите наиболее соответствующий перевод, используемый в официальных документах на русском языке 1. Материал следует проверить на эндотоксины валидированным методом. 2. Рекомендуем протестировать вещество на эндотоксины по валидированной методике. 3. Сырьё подлежит контролю на содержание эндотоксинов валидированным методом. 4. Пользователь принимает решение о необходимости проверки материала на эндотоксины по подходящему методу	3
				Установите соответствие Установите соответствие типа документа и его основной функцией: 1. Технологический регламент производства 2. Спецификация на готовую продукцию 3. Протокол валидации аналитической методики 4. Протокол валидации процесса А. Устанавливает количественные и качественные показатели готового продукта (активность, чистота, примеси) с методами контроля Б. Описывает технологическую схему, параметры процессов, нормы расхода сырья и порядок контроля на каждой стадии В. Фиксирует результаты экспериментального подтверждения пригодности метода анализа для данной продукции Г. письменный <i>план эксперимента</i>, по которому проверяют, работает ли технологический процесс правильно и дает ли он предсказуемый результат от партии к партии	1 - Б 2 - А 3 - В 4 - Г
	УК-4.2 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на	Б1.О.07 Биоинформатика и компьютерные технологии	2	Установите последовательность Расположите этапы клонирования в правильном порядке: 1. Выбор вектора для клонирования 2. Обработка ДНК вектора и целевого фрагмента выбранными эндонуклеазами рестрикции 3. Обработка ДНК вектора и целевого фрагмента выбранными эндонуклеазами рестрикции 4. Подбор структуры праймеров и амплификация целевого фрагмента ДНК 5. Трансформация 6. Лигирование ДНК 7. Отбор клонов, несущих рекомбинантные плазмиды	132546
				Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Какой формат файла чаще всего используется для хранения нуклеотидных последовательностей? 1. .jpg	3

	иностранном(ых) языке(ах)			2. .docx 3. .fasta 4. .exe	
		Б2.В.02(Пд) Производственная преддипломная практика	4	Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ Комплексный методологический план, определяющий структуру научной работы и логику получения ответов на исследовательские вопросы – это...	Дизайн эксперимента
				Установите последовательность Расположите этапы жизненного цикла проекта по разработке и выводу на рынок нового рекомбинантного белка (моноклонального антитела) в правильной хронологической последовательности 6. Этап 1 7. Этап 2 8. Этап 3 9. Этап 4 10. Этап 5 Е. Валидация технологического процесса и подготовка регистрационного досье Ж. Масштабирование процесса до пилотного (100–500 л) и отработка параметров З. Поиск и отбор перспективной молекулы (таргет-валидация) И. Промышленное производство и коммерческая реализация К. Разработка лабораторного процесса (клонирование, экспрессия, очистка на лабораторном масштабе)	1-В 2-Д 3-Б 4-А 5-Г
		Б1.О.09 Методы и технологии получения и представления научного результата	2	Согласно структуре классической научной статьи, какой раздел содержит краткое изложение цели, методов, основных результатов и выводов исследования? Варианты ответов: 1. Введение. 2. Аннотация (резюме). 3. Обсуждение результатов. 4. Список литературы.	2
				Установите последовательность: Вы готовите устный доклад на английском языке для крупной международной конференции по биотехнологии. У вас есть три недели до выступления. Вам нужно представить сложный научный результат, который включает спорные данные, не совпадающие с литературой. Расположите наиболее рационально последовательность своих действий: 1. Создать детальные слайды с анимацией и высококачественными графиками. 2. Сформулировать три ключевых сообщения (take-home messages), которые аудитория должна запомнить. 3. Составить структуру доклада по принципу «Проблема; что сделано; результат; обоснование результата» 4. Подготовить письменные ответы на 5 самых вероятных вопросов (на английском).	2314
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие	УК-5.1. Анализирует аксиологические системы; обосновывает актуальность их	Б1.О.08 Введение в специальность. Основы проведения эксперимент	2	Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ В честь этого ученого назван один из основных типов планов эксперимента. В первой половине XX века им разработан формальный статистический метод планирования эксперимента, который позволяет одновременно оценивать влияние нескольких факторов и их взаимодействий при минимальном количестве опытов. Его подход, основанный на	Рональд Фишер

е культур в процессе межкультурного взаимодействия	учета в социальном и профессиональном взаимодействии	альных исследований		использовании ортогональных матриц, стал фундаментом современного промышленного и биотехнологического эксперимента (оптимизация составов сред, параметров культивирования, ферментации).																					
				Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ. При изучении влияния концентрации глюкозы (фактор А) и температуры (фактор Б) на выход целевого белка был поставлен полный факторный эксперимент 2² (по 2 уровня на каждый фактор). Результаты эксперимента (выход белка, г/л) представлены в таблице. Определите, чему равен главный эффект фактора А (концентрация глюкозы) по результатам этого эксперимента? <table><tr><td>№ опыта</td><td>Концентрация глюкозы</td><td>Температура</td><td>Выход белка, г/л</td></tr><tr><td>1</td><td>Низкий уровень (-)</td><td>Низкая (-)</td><td>12</td></tr><tr><td>2</td><td>Высокий уровень (+)</td><td>Низкая (-)</td><td>18</td></tr><tr><td>3</td><td>Низкий уровень (-)</td><td>Высокая (+)</td><td>14</td></tr><tr><td>4</td><td>Высокий уровень (+)</td><td>Высокая (+)</td><td>20</td></tr></table> 1. 3 г/л 2. 4 г/л 3. 6 г/л 4. 8 г/л	№ опыта	Концентрация глюкозы	Температура	Выход белка, г/л	1	Низкий уровень (-)	Низкая (-)	12	2	Высокий уровень (+)	Низкая (-)	18	3	Низкий уровень (-)	Высокая (+)	14	4	Высокий уровень (+)	Высокая (+)	20	3
				№ опыта	Концентрация глюкозы	Температура	Выход белка, г/л																		
				1	Низкий уровень (-)	Низкая (-)	12																		
2	Высокий уровень (+)	Низкая (-)	18																						
3	Низкий уровень (-)	Высокая (+)	14																						
4	Высокий уровень (+)	Высокая (+)	20																						
Установите последовательность: Опишите последовательность действий, которая позволит определить, почему реальная скорость роста микроорганизмов в биореакторе ниже теоретически рассчитанной по уравнению Моно: 5. Рассчитать фактическую удельную скорость роста (μфакт) по данным отбора проб 6. Измерить текущую концентрацию лимитирующего субстрата (S) в реакторе и сравнить с критическим значением K_S 7. Проверить наличие ингибиторов (продукт, побочные метаболиты, изменение pH) по кинетическим кривым 8. Сопоставить μфакт с теоретической кривой Моно и определить лимитирующий фактор (субстрат, кислород, токсичность).	2314																								
ФТД.02 Медийная и информационная грамотность	4	Что из перечисленного НЕ относится к основным характеристикам информатизации общества как социального процесса? А) Увеличение роли информации и знаний в жизни общества Б) Создание и развитие глобального информационного пространства В) Снижение требований к цифровой грамотности населения Г) Интенсивное использование информационных технологий во всех сферах деятельности	В (Снижение требований к цифровой грамотности противоречит сути информатизации, которая, напротив, требует повышения уровня грамотности и компетенций в работе с информацией).																						
		К дидактическим функциям информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) относится: А) Обеспечение доступа к образовательным ресурсам только в пределах учебного заведения Б) Автоматизация рутинных операций преподавателя (учёт успеваемости) В) Обеспечение наглядности, визуализации абстрактных объектов и процессов, интерактивности обучения Г) Замена живого общения преподавателя со студентами	В																						

				В соответствии с современными подходами к медийной и информационной грамотности, критерий «критическое осмысление информации» предполагает: А) Запоминание больших объемов данных и фактов Б) Сравнение информации из разных источников, выявление манипуляций и оценку достоверности В) Быстрое копирование текстов и изображений из сети Интернет Г) Обязательное использование только официальных государственных источников	Б
		Б1.О.13 Управление интеллектуальной собственностью	3	Выберите один правильный ответ и обоснуйте его Критериями патентоспособности полезной модели являются: А. Новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость Б. Новизна и промышленная применимость; В. Оригинальность Г. Новизна, оригинальность, промышленная применимость	А, т.к. в соответствии со статьёй 1350 главы 72 Гражданского кодекса РФ, для получения патента на полезную модель необходимо соответствие трём критериям патентоспособности: новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость
				Выберите один правильный ответ и обоснуйте его Регистрация товарного знака возможна А. Только на имя юридического лица Б. На имя любого субъекта права на имя юридического лица или физического лица, занимающегося предпринимательской деятельностью В. Только на имя физического лица Г. Все ответы правильные	Б, т.к. до 28 июня 2023, согласно ст. 1478 ГК, правообладателями исключительного права на товарный знак могли быть только юрлица или ИП. То есть физлица не могли зарегистрировать товарный знак на свое имя и использовать его, потому что такие действия расценивались законодателем как ведение незаконной предпринимательской деятельности. Принципиально изменило этот подход вступление в силу 29 июня 2023 года Федерального закона № 193-ФЗ «О внесении изменений в часть четвертую ГК РФ», разрешающего регистрацию товарных знаков физическим лицам — самозанятым и не только
				Выберите один правильный ответ и обоснуйте его Срок действия исключительного права, удостоверенного патентом на селекционное достижение, составляет: А. 10 лет Б. 30 лет В. 50 лет Г. 70 лет	Б, т.к. в соответствии со ст. 1424.1 ГК срок действия исключительного права, удостоверенного патентом на селекционное достижение, составляет
	УК-5.2. Выстраивает профессиональное	Б1.О.01 Философия и	1	Установите соответствие Установите соответствие контекстом научного взаимодействия и типичной ошибкой в профессиональной коммуникации, которая может возникнуть, если участники коллектива игнорируют традиции и особенности культур разных этносов:	1 - А 2 - Б 3 - В 4 - Г

	взаимодействие с учетом культурных особенностей представителей разных этносов, конфессий и социальных групп	методология науки		1. В международном научном коллективе по биоэтике обсуждают допустимость использования эмбриональных стволовых клеток. Учёный из страны с христианскими традициями предлагает немедленно запретить все исследования, а коллега из буддийской культурной среды выражает сомнение в таком категоричном подходе, ссылаясь на принцип ненасилия. 2. В лабораторию биотехнологического университета приходит новый аспирант из страны Ближнего Востока. На общем собрании руководитель, стремясь к «дружеской атмосфере», шутливо предлагает выпить шампанского в честь защиты диссертации коллеги. 3. В исследовательском проекте участвуют учёные из Европы, Индии и Китая. Европейский координатор назначает видеоконференцию на 13:00 по Гринвичу, ожидая всех в одно время. Индийский коллега подключается с опозданием на 20 минут, а китайский участник задаёт вопросы только после того, как координатор несколько раз обращается к нему лично. 4. В статье, написанной международным коллективом, первым автором указан молодой учёный из Латинской Америки, который внёс основной экспериментальный вклад. Однако профессор из США, возглавлявший группу, требует поставить свою фамилию на первое место, аргументируя это тем, что «в американской академической традиции руководитель всегда первый». А. Универсализация собственных религиозных норм Б. Игнорирование религиозных предписаний, связанных с пищей и алкоголем В. Единая временная шкала без учёта «полихронных» и «монохронных» культур Г. Колониальная модель авторства											
				Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ Что из перечисленного в первую очередь определяет различия в невербальном поведении (дистанции, жестах, взгляде) при общении представителей разных стран 1. Индивидуальные психологические особенности человека 2. Культурно обусловленные коммуникативные нормы 3. Уровень владения иностранным языком 4. Генетическая предрасположенность к определенным эмоциям	2										
				Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ Лаборант осуществляет культивирование микроорганизмов. Процесс строго ритмичный: отбор проб каждые 2 часа в течение 12 часов. В середине эксперимента поступает срочный запрос на подготовку свежих питательных сред для другой лабораторной работы. Как следует поступить лаборанту: 1. Прервать текущий эксперимент и сразу заняться подготовкой сред, так как запрос срочный. 2. Попросить поручить подготовку сред кому-то другому. 3. Подготовить среды в 5-минутный перерыв между отборами проб. 4. Отлить отбор проб на 2 часа, чтобы сначала полностью закончить со средами.	3										
	Б1.О.05 Профессиональный иностранный язык	1	Match the terms with the definitions. <table><tr><td>1. Botany</td><td>A. defines relationships of organisms with each other.</td></tr><tr><td>2. Microbiology</td><td>B. examines the functions of tissues and organ systems.</td></tr><tr><td>3. Cell biology</td><td>C. studies microorganisms such as bacteria, fungi, and viruses.</td></tr><tr><td>4. Zoology</td><td>D. studies interaction of living things and environment.</td></tr><tr><td>5. Physiology</td><td>E. studies animals.</td></tr><tr><td>6. Ecology</td><td>F. studies plants.</td></tr></table>	1. Botany	A. defines relationships of organisms with each other.	2. Microbiology	B. examines the functions of tissues and organ systems.	3. Cell biology	C. studies microorganisms such as bacteria, fungi, and viruses.	4. Zoology	D. studies interaction of living things and environment.	5. Physiology	E. studies animals.	6. Ecology	F. studies plants.
1. Botany	A. defines relationships of organisms with each other.														
2. Microbiology	B. examines the functions of tissues and organ systems.														
3. Cell biology	C. studies microorganisms such as bacteria, fungi, and viruses.														
4. Zoology	D. studies interaction of living things and environment.														
5. Physiology	E. studies animals.														
6. Ecology	F. studies plants.														

				7. Systematics	G. gives classification of living organisms placing them in groups called 'taxa'.	
				8. Taxonomy	H. studies the cell as the basic unit of life.	
				Choose the correct option from the given ones. The term 'biology' means 'life' and '.....' A. change B. progress C. development D. knowledge		
				Choose the names of the scientists who studied viruses. 1. Robert Hooke 2. Charles Darwin 3. Dmitri Ivanovsky 4. Jean-Baptiste Lamarck 5. Nikolay Gamaleya 6. Louis Pasteur 7. Gregor Mendel		3; 5; 6
				ФТД.01 Разговорный практикум на иностранно м языке	4	Match the plant symbols to the countries of the United Kingdom. 1. Thistle 2. Tudor Rose 3. Shamrock 4. Daffodil and Green Leek A. England B. Scotland C. Wales D. Northern Ireland
Put Kaliningrad's holidays in a right succession according to the calendar. City Day Victory Day Herring Day Assault on Kenigsberg Day Amber Day		1) Herring Day 2) Assault on Kenigsberg Day 3) Victory Day 4) City Day 5) Amber Day				
Choose the correct option from the given ones. The Amber Day is celebrated on in Kaliningrad. A. 21 July B. 13 September C. 9 April D. 4 August		A. 21 July				
		Б2.В.02(Пд) Производств енная преддиплом	4	Выберите один правильный ответ и обоснуйте его При разработке технологии получения рекомбинантного белка с использованием клеток E. coli вы столкнулись с низким выходом целевого продукта. Какой эксперимент следует провести в первую очередь для выявления причины?		Б, т.к. при снижении выхода рекомбинантного белка первым этапом диагностики является проверка уровня экспрессии целевого гена. Вестерн-

		ная практика		А. Провести секвенирование всего генома клеток-продуцентов Б. Проверить уровень экспрессии целевого гена методом вестерн-блоттинга или ПЦР в реальном времени В. Оптимизировать состав питательной среды методом полного факторного эксперимента Г. Заменить штамм-продуцент на другой без предварительного анализа	блоттинг позволяет оценить наличие и количество белка, а ПЦР в реальном времени — уровень транскрипции. Это позволяет определить, происходит ли проблема на уровне транскрипции, трансляции или на этапе последующей деградации белка. Остальные варианты либо слишком затратны (секвенирование всего генома), либо требуют предварительного анализа для постановки гипотез (оптимизация среды), либо не основаны на данных (простая замена штамма).
				Установите последовательность Расположите этапы жизненного цикла проекта по разработке и выводу на рынок нового рекомбинантного белка (моноклонального антитела) в правильной хронологической последовательности 11. Этап 1 12. Этап 2 13. Этап 3 14. Этап 4 15. Этап 5 Л. Валидация технологического процесса и подготовка регистрационного досье М. Масштабирование процесса до пилотного (100–500 л) и отработка параметров Н. Поиск и отбор перспективной молекулы (таргет-валидация) О. Промышленное производство и коммерческая реализация П. Разработка лабораторного процесса (клонирование, экспрессия, очистка на лабораторном масштабе)	1-В 2-Д 3-Б 4-А 5-Г
				Установите соответствие Установите соответствие между типом экспериментального исследования и его целью / характеристикой в биотехнологии 1. Скрининг 2. Планирование эксперимента (DoE - Design of Experiments) 3. Валидация (validation) А. Определение оптимальных значений факторов (температура, pH, концентрация индуктора) с минимальным количеством опытов Б. Оценка стабильности показателей процесса при заданных параметрах на протяжении нескольких циклов В. Быстрое тестирование большого количества вариантов (штаммов, клонов, условий) для выявления наиболее перспективных	1-В 2-А 3-Б
УК-6. Способен определять и реализовыв	УК 6.1 Оценивает свои личностные, ситуативные, временные	Б1.О.01 Философия и методология науки	1	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ Лаборант осуществляет культивирование микроорганизмов. Процесс строго ритмичный: отбор проб каждые 2 часа в течение 12 часов. В середине эксперимента поступает срочный запрос на подготовку свежих питательных сред для другой лабораторной работы. Как следует поступить лаборанту:	3

ать приоритеты собственно й деятельност и и способы ее совершенст вования на основе самооценки	ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения профессиональ ных задач			5. Прервать текущий эксперимент и сразу заняться подготовкой сред, так как запрос срочный. 6. Попросить поручить подготовку сред кому-то другому. 7. Подготовить среды в 5-минутный перерыв между отборами проб. 8. Отлить отбор проб на 2 часа, чтобы сначала полностью закончить со средами.	
				Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ. Назовите ученого, который автоматизировал циклическое амплифицирование ДНК, что стало революцией для молекулярной биотехнологии и привело к созданию технологии ПЦР:	Карри Маллис
		ФТД.02 Медийная и информацио нная грамотность	4	Какое определение наиболее полно отражает понятие «информационная культура» в контексте образования? А) Совокупность знаний о работе с компьютерной техникой Б) Умение пользоваться интернет-браузерами и поисковыми системами В) Способность целенаправленно работать с информацией, использовать её для саморазвития и взаимодействия с другими людьми, соблюдая этические и правовые нормы Г) Уровень владения офисными программами (Word, Excel)	В
				Студент-биотехнолог готовит обзор литературы по новой методике редактирования генома. Он находит две противоречащие друг другу публикации в открытых базах: одна – в престижном журнале с высоким импакт-фактором (данные получены на мышинной модели), вторая – в малоизвестном журнале (исследование проведено на клеточных линиях человека, но выборка мала). Какие действия в первую очередь следует предпринять в соответствии с принципами медийной и информационной грамотности? А) Довериться публикации в более престижном журнале, так как её авторитет выше. Б) Включить в обзор обе работы, но указать на различия в методологии и ограничениях, а также проверить данные по другим источникам. В) Игнорировать обе статьи, так как противоречия делают их ненадёжными. Г) Обратиться к автору одной из статей для уточнения.	Б
		Б2.В.02(Пд) Производств енная преддиплом ная практика	4	Установите соответствие Установите соответствие между моделью (подходом) принятия управленческих решений и ее ключевой характеристикой: 1. Рациональная модель 2. Модель ограниченной рациональности (Г. Саймон) 3. Интуитивная модель 4. Политическая модель А. Решения принимаются на основе интуиции, опыта и неполной информации в условиях ограниченного времени Б. Лицо, принимающее решение, стремится к максимизации результата, обладая полной информацией и четкими критериями выбора В. Решения принимаются на основе согласия и консенсуса в группе, часто в ущерб оптимальности Г. Решение выбирается не как оптимальное, а как «достаточно хорошее» (удовлетворительное) из-за ограниченности времени, информации и когнитивных возможностей	1-Б 2-Г 3-А 4-В
				Установите последовательность Опишите последовательность экспериментальных этапов при масштабировании процесса культивирования микроорганизмов с лабораторного уровня (10 л) до пилотного (1000 л) 1. Лабораторный этап 2. Валидация процесса 3. Пилотный этап 4. Оценка масштабного эффекта	1,3,4,2

	УК 6.2 Определяет способы совершенствования собственной деятельности и ее приоритеты на основе самооценки	Б1.О.08 Введение в специальность. Основы проведения экспериментальных исследований	2	Установите соответствие В лаборатории проводится эксперимент по оптимизации состава питательной среды для культивирования <i>E. coli</i>. До сдачи отчета осталось несколько дней. Ломается рН-метр (калибровка ушла). В этот момент лаборант, ответственный за смену питательной среды среду в ферментере, заболел. Теперь нужно перераспределить оставшиеся ресурсы, чтобы успеть завершить работу. Установите соответствие ресурса трудовой деятельности в коллективе и его пример. 1. Личностные ресурсы (знания, навыки, опыт) 2. Ситуативные ресурсы (оборудование, материалы, помощь коллег) 3. Временные ресурсы (график, дедлайны, порядок действий) 4. Эмоционально-волевые ресурсы (самообладание, настрой, стрессоустойчивость) А. Взять рН-метр из соседней лаборатории на время, пока чинят ваш Б. выполнить сначала те этапы, которые не требуют рН-метра (например, посев), а калибровку оставить на вечер В. Сказать себе: «Я справлюсь, паника только замедлит работу», и продолжить по плану Г. Вспомнить навык калибровки рН-метра с помощью буферных растворов, полученный на прошлом курсе	1 - Г 2 - А 3 - Б 4 - В
				Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ В честь этого ученого назван один из основных типов планов эксперимента. В первой половине XX века им разработан формальный статистический метод планирования эксперимента, который позволяет одновременно оценивать влияние нескольких факторов и их взаимодействий при минимальном количестве опытов. Его подход, основанный на использовании ортогональных матриц, стал фундаментом современного промышленного и биотехнологического эксперимента (оптимизация составов сред, параметров культивирования, ферментации).	Рональд Фишер
		Б1.О.06 Система менеджмента качества биотехнологических производств	1	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ После внутреннего аудита в лаборатории было выявлено, что в трёх последних производственных партиях наблюдаются колебания рН. Анализ трудового дня показал, что лаборант не всегда строго фиксирует момент подкормки субстратом, полагаясь на память, а не на своевременную запись в журнале. Как можно в будущем избежать такой ошибки? 1. Только если лаборант пройдет обучение по статистическим методам контроля качества биопрепаратов. 2. Если лаборант будет сразу записывать результаты каждого действия при его выполнении. 3. Выделить отдельного сотрудника, который будет документировать процесс. 4. Разработать новую методику анализа отклонений в ферментации.	2
				Какая из перечисленных категорий нормативных документов устанавливает обязательные требования к качеству и безопасности биотехнологической продукции на территории Российской Федерации? Варианты ответов: 1. Технические условия (ТУ) организации-производителя. 2. Национальные стандарты (ГОСТ Р) и технические регламенты. 3. Стандарты организации (СТО). 4. Руководящие документы (РД) отраслевого уровня.	2

		ФТД.02 Медийная и информацио нная грамотность	4	Что из перечисленного является первым шагом при определении приоритетов собственной профессиональной деятельности на основе самооценки? А) Составление подробного плана действий на год Б) Анализ собственных сильных и слабых сторон, а также имеющихся ресурсов (временных, личностных, профессиональных) В) Поиск информации о последних трендах в биотехнологии Г) Консультация с руководителем образовательной программы	Б
				Какое действие НЕ соответствует принципу самоорганизации при работе с большим объёмом профессиональной информации (научные статьи, базы данных, новости отрасли)? А) Выделение времени в расписании для регулярного чтения и анализа новых публикаций Б) Использование специализированных сервисов для поиска и фильтрации информации по ключевым словам В) Чтение всех материалов подряд без предварительной сортировки по значимости Г) Ведение личного архива с заметками и аннотациями к прочитанному	В
		Б1.О.15 Современны е методы контроля качества и безопасност и биотезнолог ических продукции		Установите соответствие. Соотнесите наименование вида и примера опасности по HACCP: а) химические 1) кишечная палочка б) биологические 2) тяжелые металлы, пестициды в) физические 3) стекло, металл	1-Б 2-А 3-В
			В соответствии с принципами GMP (Надлежащая производственная практика), какой из перечисленных видов контроля является обязательным для подтверждения sterility (стерильности) биотехнологических лекарственных препаратов перед их выпуском? Варианты ответов: 1. Оценка содержания белков клетки-хозяина (НСР) методом ИФА. 2. Тест на стерильность с использованием культуральных сред (микробиологический посев) в соответствии с требованиями фармакопей. 3. Определение молекулярной массы методом масс-спектрометрии. 4. Визуальный осмотр упаковки на наличие механических повреждений.	2	
	УК 6.3. Владеет индивидуально значимыми способами самоорганизации и саморазвития, выстраивает гибкую профессионально-образовательную траекторию	ФТД.02 Медийная и информацио нная грамотность	4	Что означает понятие «гибкая профессионально-образовательная траектория» в контексте непрерывного образования? А) Следование строго утверждённому учебному плану без отклонений Б) Способность корректировать свой план обучения и профессионального развития в зависимости от меняющихся условий, новых знаний и личных интересов В) Обучение только в одной выбранной узкой специальности Г) Периодическое прохождение курсов повышения квалификации по требованию работодателя	Б
				Специалисту в области биотехнологии предстоит через год участвовать в крупном международном проекте. Он понимает, что его уровень владения английским языком для профессиональной коммуникации и навыки работы с современными программными средствами обработки данных недостаточны. На основе самооценки он определил эти приоритеты. Какая последовательность действий будет наиболее рациональной для достижения целей? А) Начать интенсивно изучать английский и программирование одновременно, занимаясь по 4 часа в день, без чёткого плана	Б

				Б) Разбить цели на этапы: сначала оценить текущий уровень, затем выбрать конкретные курсы (например, специализированный английский для биологов + Python для анализа данных), составить график с учётом работы и отдыха, регулярно проверять прогресс и при необходимости корректировать план В) Отказаться от идеи участия в проекте, так как подготовка займёт слишком много времени Г) Нанять репетитора по английскому и записаться на все доступные курсы по программированию, не обращая внимания на их содержание и свой уровень	
		Б2.О.01(У) Учебная педагогическая практика	1	Выберите один правильный ответ Специалист по биотехнологии участвует в масштабировании процесса культивирования микроорганизмов с лабораторного биореактора (5 л) до промышленного (5000 л). Какая профессиональная компетенция потребуется в первую очередь? А. Навыки молекулярного клонирования и конструирования плазмид Б. Знание принципов инженерной биотехнологии: массопереноса, гидродинамики, критериев подобия В. Умение проводить ПЦР-диагностику и электрофорез Г. Навыки работы с базами данных геномных последовательностей	Б
				Выберите один правильный ответ и обоснуйте его Специалист по биотехнологии участвует в масштабировании процесса культивирования микроорганизмов с лабораторного биореактора (5 л) до промышленного (5000 л). Какая профессиональная компетенция потребуется в первую очередь? А. Навыки молекулярного клонирования и конструирования плазмид Б. Знание принципов инженерной биотехнологии: массопереноса, гидродинамики, критериев подобия В. Умение проводить ПЦР-диагностику и электрофорез Г. Навыки работы с базами данных геномных последовательностей	Б, т.к. Масштабирование биотехнологических процессов требует понимания инженерных принципов: расчета критериев подобия (kLa, мощность перемешивания, время смешения), гидродинамики в биореакторах разного объема, теплопереноса. Это ключевая компетенция технологической биотехнологии. Молекулярно-биологические и биоинформатические навыки важны на этапе разработки штамма, но не являются определяющими при масштабировании.
		Б1.О.15 Современные методы контроля качества и безопасности		Установите последовательность. Последовательность стадий при реализации принципов НАССР: 1) определение критических контрольных точек (ККТ); 2) мониторинг 3) установка корректирующих действий; 4) анализ рисков; 5) установление критических пределов ККТ;	4152376

		биотехнологических продукции		6) процедуры проверки, определение процедур верификации и валидации; 7) внедрение процедуры ведения учета.	
				Какая группа современных физико-химических методов является «золотым стандартом» для идентификации первичной структуры, посттрансляционных модификаций и микрогетерогенности рекомбинантных белков? Варианты ответов: 1. Методы, основанные на полимеразной цепной реакции (ПЦР). 2. Иммуноферментный анализ (ELISA) с использованием моноклональных антител. 3. Высокора разрешающая масс-спектрометрия (HR-MS) в сочетании с tandemной фрагментацией. 4. Тонкослойная хроматография (ТСХ).	3
		Б1.О.10 Основы разработки нормативной (технической) документации биотехнологической продукции	2	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ Научный сотрудник разрабатывает технические условия (ТУ) на новый рекомбинантный белок. Однако он не владеет информацией о требованиях Таможенного союза к оформлению регистрационного досье для биоаналогов. Какое решение в данной ситуации ему следует принять? 1. Не разрабатывать ТУ, передать задание другому сотруднику. 2. Пройти обучение по программе ДПО по правилам ЕАЭС в области обращения биофармацевтической продукции. 3. Скопировать разделы из готового досье на другой продукт, заменив названия. 4. Попросить пояснений у коллег.	2
				Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ. Процесс анализа сотрудником его собственных профессиональных действий, сильных и слабых сторон, которые оказывают влияние на его работу на биотехнологическом производстве	Самооценка деятельности
ОПК-1 Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и	ОПК-1.1 Демонстрирует знания в новых областях биотехнологии и смежных наук и технологий	Б1.О.04 Основы биотехнологических процессов и производств	1	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ Фермент катализирует реакцию превращения субстрата S в продукт P. Определите текущую скорость реакции, если максимальная скорость реакции V_{max} составляет 50 мкмоль·мин ⁻¹ ·мг ⁻¹ фермента. Концентрация субстрата в реакционной смеси [S]=10 мМ, а константа Михаэлиса $K_m=2$ мМ. Фермент катализирует реакцию превращения субстрата S в продукт P. Определите текущую скорость реакции, если максимальная скорость реакции V_{max} составляет 50 мкмоль·мин ⁻¹ ·мг ⁻¹ фермента. Концентрация субстрата в реакционной смеси [S]=10 мМ, а константа Михаэлиса $K_m=2$ мМ. 1. 10 мкмоль·мин⁻¹·мг⁻¹ 2. $\approx 41,7$ мкмоль·мин⁻¹·мг⁻¹ 3. 50 мкмоль·мин⁻¹·мг⁻¹ 4. 25 мкмоль·мин⁻¹·мг⁻¹	2
				Важнейшим звеном любого биотехнологического процесса, обеспечивающим сохранение чистоты культуры и предотвращение контаминации, является: Варианты ответов:	2

новых задач в профессиональной области				1. Поддержание оптимальной температуры. 2. Стерилизация оборудования и питательных сред. 3. Интенсивное перемешивание. 4. Подача сжатого воздуха.	
		Б1.О.11 Основы микробиологического синтеза белков и биологических и активных веществ	2	Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ. Каким отечественным ученым впервые был разработан метод пересадки (трансплантации) ядер в яйцеклетку лягушки?	Лопашов Георгий Викторович
				1. Клон - а) чистая культура микроорганизмов или культура клеток, изолированных в определенное время и в определенном месте б) генетически однородные потомки одной исходной особи, образующиеся в результате бесполого размножения в) совокупность микроорганизмов одного вида, имеющих одинаковые морфологические и биохимические свойства и одинаковые свойства их культур г) организмы, клетки которых происходят от двух и более зигот	в
		Б1.О.09 Методы и технологии получения и представления научного результата	2	При подготовке литературного обзора по теме исследования в области биотехнологии магистранту необходимо обеспечить репрезентативность и актуальность источников. Какой комплексный подход к поиску информации является наиболее адекватным современным требованиям? 1. Использовать только российские базы данных (eLIBRARY.RU, РИНЦ), так как они полностью охватывают отечественные разработки. 2. Ограничиться поиском в открытых интернет-ресурсах (Google, Яндекс) без обращения к специализированным базам. 3. Провести систематический поиск одновременно в международных базах (Scopus, Web of Science) и российской базе РИНЦ, а также использовать патентные базы, поскольку современные биотехнологические исследования часто имеют междисциплинарный характер и коммерческий потенциал. 4. Использовать только одну международную базу (например, PubMed) и считать это достаточным для всех разделов обзора.	3
				В соответствии с современными тенденциями в биотехнологии, всё большее значение приобретают методы бионформатики и машинного обучения. На каком этапе научного исследования применение этих инструментов наиболее критично для получения нового научного результата? 1. Только на этапе оформления результатов (построение графиков и таблиц). 2. На этапе предварительного поискового исследования (анализ больших массивов данных, моделирование структуры биомолекул, прогнозирование свойств).	2

				3. Исключительно на этапе защиты ВКР для визуализации результатов. 4. Только при написании введения для обоснования актуальности.	
				Дайте ответ на поставленный вопрос. В чем отличие молекулярной биологии от биохимии?	Биохимия исследует обмен веществ, химический состав живых клеток, организмов и осуществляемые в них химические процессы; молекулярная биология главное внимание сосредоточивает на изучении механизмов передачи, воспроизведения и хранения генетической информации.
					Пептидной связью. Первичная структура белка поддерживается пептидными связями между аминокислотами. Эти связи образуются между α-карбоксильной группой (-COOH) одной аминокислоты и α-аминогруппой (-NH ₂) другой
				Дайте ответ на поставленный вопрос. Какими связями поддерживается первичная структура белка?	
	ОПК-1.2 Способен обобщать и анализировать высокоспециализированные теоретические и практические знания в области профессиональной деятельности и на их основе выполнять стандартные научно-технические задачи, формулировать и разрабатывать новые задачи и идеи в области биотехнологии	Б1.О.12 Принципы структурной организации белков и нуклеиновых кислот	3	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ	
				Назовите этап биотехнологического производства, на котором полученный целевой продукт (например, антибиотик или фермент) отделяют от биомассы микроорганизмов и очищают 1. Приготовление питательной среды 2. Стерилизация ферментера 3. Выращивание посевного материала 4. Выделение и очистка продукта (нижний биотехнологический процесс)	4
		Б1.О.04 Основы биотехнологических процессов и производств	1	Классическая общая технологическая схема биотехнологических производств включает следующие основные стадии: Варианты ответов: 1. Подготовка сырья → Стерилизация → Посев → Ферментация → Выделение продукта. 2. Подготовка посевного материала → Приготовление питательной среды → Ферментация → Очистка. 3. Приготовление питательной среды и посевного материала → Ферментация → Выделение и очистка целевого продукта. 4. Стерилизация → Посев → Ферментация → Экстракция.	3

		Б1.О.11 Основы микробиоло гического синтеза белков и биологическ и активных веществ	2	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. В процессе получения рекомбинантного белка применяют штамм-продуцент <i>E. coli</i>. Синтез белка происходит со скоростью 0,5 г белка на 1 литр культуральной жидкости в час. Ферментация проводится в биореакторе объемом 500 л. Сколько граммов целевого белка можно получить за 10 часов ферментации. 1. 2,5 кг 2. 600 гр 3. 1000 гр 4. 1,2 кг	1
				Впервые разработал метод пересадки (трансплантации) ядер в яйцеклетку лягушки отечественный ученый а) Георгий Викторович Лопашов б) Илья Иванович Иванов в) Александр Александрович Басев г) Константин Иванович Скрябин	a
		Б1.О.02 Кинетика биотехнолог ических процессов	1	Установите соответствие Установите соответствие между фазой кинетики биотехнологического процесса и её характерным признаком: 1. Лаг-фаза (фаза задержки роста) 2. Экспоненциальная (логарифмическая) фаза 3. Стационарная фаза 4. Фаза отмирания (гибели) А. Удельная скорость роста (μ) равна нулю, численность клеток падает из-за отмирания Б. Рост прекращается, численность клеток максимальна, скорость роста равна скорости отмирания ($\mu = 0$) В. Клетки адаптируются к среде, синтезируют ферменты, но не делятся ($\mu = 0$) Г. Удельная скорость роста максимальна и постоянна, клетки делятся с постоянным временем генерации ($\mu = \mu_{max}$)	1 - В 2 - Б 3 - А 4 - Г
				Выберите правильный вариант утверждения. К количественным показателям, используемым для оценки научных достижений учёного через измерение и статистическую обработку научной информации НЕ ОТНОСИТСЯ: а) количество публикаций, б) цитируемость, в) импакт-фактор, г) индекс Хирша; д) стаж работы	д
		Б1.О.10 Основы разработки нормативно й (техническо й) документац	2	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Основной нормативно-технический документ, определяющий требования к качеству, правилам приемки и методам контроля конкретной биотехнологической продукции (например, экстракта). 1. Паспорт безопасности химической продукции 2. Должностная инструкция технолога 3. Технические условия (ТУ) 4. План эвакуации при аварии на биопроизводстве	3

		ии биотехнолог ической продукции			
				Какой нормативный документ устанавливает общие требования к разработке и оформлению технических условий на пищевую продукцию? Варианты ответов: - ГОСТ Р 51740 «Технические условия на пищевую продукцию. Общие требования к разработке и оформлению». - ГОСТ Р ИСО 20399-2025 «Биотехнология. Средства лекарственные биологические». - Федеральный закон № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». - Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».	1
	ОПК-1.3 Применяет навыки использования теоретических и практических знаний для решения существующих и новых задач в области биотехнологии и смежных технологий	Б1.О.04 Основы биотехнолог ических процессов и производств	1	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. В процессе микробиологического синтеза фермента А с использованием штамма <i>Bacillus subtilis</i> было установлено, что максимальная ферментативная активность достигается при концентрации индуктора Б 5 г/л. Выход фермента А составляет 150 единиц активности (Ед) на 1 грамм потреблённого индуктора Б. В процессе было принято решение увеличить масштаб, для чего в биореактор добавили 50 г индуктора Б, которая была полностью утилизирована культурой. Какова суммарная активность фермента А (в Ед) после утилизации всего индуктора Б?	7500
				В зависимости от способа подачи субстрата и отбора продукта различают несколько режимов культивирования микроорганизмов. Какие из перечисленных режимов относятся к основным типам биотехнологических процессов? Выберите все верные. Варианты ответов: - Периодический (batch) процесс. - Непрерывный (continuous) процесс с иммобилизованными клетками. - Процесс с подпиткой (fed-batch). - Твердофазная ферментация.	123
		Б1.О.11 Основы микробиоло гического синтеза белков и биологическ и активных веществ	2	Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ. Для выявления какого процесса в биотехе используют метод Ожешко?	Спорообразование
				Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Из чего преимущественного выделяют продуценты антибиотиков? - сточных вод; - организма выздоравливающих животных; - почвы; - воздуха.	3

ОПК-2 Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Анализирует основы современных информационно-коммуникационных технологий	Б1.О.07 Биоинформатика и компьютерные технологии	2	Установите соответствие Установите соответствие между типом данных, получаемых в биотехнологическом эксперименте, и стандартным форматом файла, в котором эти данные обычно сохраняются. 1. Изображение геля с электрофореза ДНК 2. Сырые данные с секвенатора (нуклеотидные последовательности с качеством) 3. Аннотированная последовательность плазмиды 4. Результаты ПЦР в реальном времени (графики накопления флуоресценции) 5. Презентация результатов для защиты курсовой работы А. .FASTA или .GB (GenBank) Б. .TIF / .TIFF или .PNG В. .PDF или .PPTX Г. .FASTQ Д. .CSV / .XLSX или родной формат прибора	1 - Б 2 - Г 3 - А 4 - Д 5 - В
				Установите соответствие Установите соответствие между названием программного продукта/алгоритма и типичной биоинженерной задачей, для которой он применяется.. 1. BLAST 2. Primer-BLAST 3. Modeller / Swiss-Model 4. MEGA / IQ-TREE А. Предсказание трехмерной структуры белка по его аминокислотной последовательности на основе известных структур-гомологов Б. Поиск гомологичных последовательностей в базе данных и оценка их эволюционного родства В. Подбор и проверка специфичности олигонуклеотидных праймеров для ПЦР Г. Выравнивание множества последовательностей и построение филогенетических деревьев	1 - Б 2 - В 3 - А 4 - Г
		Б1.О.09 Методы и технологии получения и представления научного результата	2	Прочитайте текст вопроса, выберите два правильных ответа. Ученые разрабатывают новую методику количественного определения целевого белка в культуральной жидкости <i>E.coli</i> с помощью ВЭЖХ. Им необходимо получить достоверное значение концентрации белка. Определите, какие из перечисленных ниже действий относятся к процессу генерации первичных экспериментальных данных и их первичной обработке). 1. Построение калибровочного графика по серии стандартных растворов белка известной концентрации и расчёт концентрации в образцах по площади пика. 2. Оформление полученных значений концентрации в виде таблицы в программе Microsoft Excel с заливкой ячеек цветом для наглядности. 3. Проведение трёх независимых биологических повторностей эксперимента с последующим вычислением среднего арифметического и стандартного отклонения для оценки разброса данных.	13

				4. Написание вывода в статье: «Разработанный метод позволяет определять белок в диапазоне 0,1–5,0 мг/мл с точностью $\pm 5\%$ ».	
				Научное исследование начинается с формулировки проблемы и выдвижения гипотезы. В логике научного исследования движение мысли исследователя происходит в следующей последовательности: Варианты ответов: 1. Гипотеза → результат исследования → проблема. 2. Результат исследования → проблема → гипотеза. 3. Проблема → гипотеза → результат исследования. 4. Результат исследования → гипотеза → проблема.	3
		Б1.О.14 Высокотехнологические производственные и специализированные продукты	3	Что является принципиальным отличием функциональных пищевых продуктов от биологически активных добавок (БАД)? А). Функциональные продукты всегда дороже в производстве Б). Функциональные продукты содержат исключительно синтетические компоненты В). Основу функциональных продуктов составляют макронутриенты (белки, жиры, углеводы), обеспечивающие энергетические и пластические потребности организма Г). Функциональные продукты не требуют государственной регистрации	В). Основу функциональных продуктов составляют макронутриенты (белки, жиры, углеводы), обеспечивающие энергетические и пластические потребности организма
				Как называется технологический процесс нанесения тонкой полимерной или липидной оболочки на частицы функциональных ингредиентов (пробиотиков, витаминов, полиненасыщенных жирных кислот) для защиты их от разрушения в процессе производства и при прохождении через желудочно-кишечный тракт?	Инкапсуляция (или Микрокапсулирование).
	ОПК-2.2 Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии, специализированные программы для решения задач профессиональной деятельности	Б1.О.07 Биоинформатика и компьютерные технологии	2	Установите последовательность Расположите этапы клонирования в правильном порядке: - Выбор вектора для клонирования обработка ДНК вектора и целевого фрагмента выбранными эндонуклеазами рестрикции - Обработка ДНК вектора и целевого фрагмента выбранными эндонуклеазами рестрикции - Подбор структуры праймеров и амплификация целевого фрагмента ДНК - Трансформация - Лигирование ДНК - Отбор клонов, несущих рекомбинантные плазмиды	132546
				Установите последовательность Расположите этапы биоинформатического анализа в правильном хронологическом порядке для идентификации неизвестного фрагмента ДНК, выделенного из пробы почвы. - Филогенетический анализ для определения таксономического положения организма-источника. - Секвенирование выделенного фрагмента ДНК. - Поиск сходных последовательностей в базе данных GenBank с помощью алгоритма BLAST. - Выделение тотальной ДНК из образца почвы.	42531

				5. Аннотация гена (предсказание границ экзонов/интронов, поиск открытой рамки считывания).	
		Б1.О.09 Методы и технологии получения и представления научного результата	2	Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ. Как называется база данных метаболических путей и реакций?	KEGG
				В современной биотехнологии большое внимание уделяется интеллектуальной собственности и патентованию новых разработок. Какой информационный ресурс, согласно требованиям к выполнению аналитического обзора, должен быть обязательно использован для поиска патентной информации? 1. Только база данных РИНЦ, так как она содержит патенты. 2. Специализированные патентные базы (например, Google Patents, Patentscope, база Роспатента), а также международные базы, поскольку в биотехнологии часто имеют место зарубежные аналоги. 3. Достаточно использовать поисковик Яндекс для поиска патентов. 4. Патентный поиск не обязателен, если научная работа не предполагает коммерциализации.	2
		Б1.О.14 Высокотехнологические производства функциональных и специализированных продуктов	3	Прочитайте вопрос и дайте 1 правильный ответ Технолог разрабатывает рецептуру спортивного напитка с заданным аминокислотным профилем для быстрого восстановления мышц. Он загружает в специализированную программу (систему нутритивного моделирования) базу данных пищевых ингредиентов: изолят сывороточного белка, L-лейцин, L-глутамин, мальтодекстрин, витаминно-минеральный премикс. Программа методом симплекс-оптимизации подбирает пропорции компонентов так, чтобы минимизировать себестоимость при жёстких ограничениях по содержанию каждой аминокислоты (не менее заданных норм). Для какой профессиональной задачи технолог применяет данную специализированную программу: А. Для оформления декларации о соответствии продукта в системе электронного документооборота. Б. Для расчёта оптимальной рецептуры, обеспечивающей целевые нутритивные показатели при минимальных затратах. В. Для ведения складского учёта остатков сырья на производственном складе. Г. Для создания рекламной презентации нового продукта для отдела маркетинга.	Б
				Прочитайте вопрос и дайте ответ На линии экструзионной обработки функциональных хлебцев с добавлением пищевых волокон и пребиотиков установлен программно-аппаратный комплекс с датчиками температуры, влажности и давления в зоне экструдера. С помощью какой системы осуществляется автоматический мониторинг и управление ключевыми параметрами экструзии для обеспечения стабильного качества продукта без остановки линии.	SCADA
		Б1.О.15 Современные методы контроля качества и безопасности	3	Установите соответствие. Соотнесите наименование базы данных и содержащуюся в ней информацию: а) ВКПМ 1) информация о структуре белков б) коллекция ИФР РАН 2) информация и промышленных штаммах микроорганизмов в) PDB 3) информация о пептидазах	1Б 2А 3Г 4Б

		и биотехнологическая продукции		г) MEROPS	4) информация о штаммах микроводорослей	
			4	В соответствии с требованиями GMP (Надлежащая производственная практика), валидация аналитической методики включает оценку ряда характеристик. Какой параметр характеризует способность метода давать результаты, пропорциональные концентрации аналита в определённом диапазоне? Варианты ответов: 1. Прецизионность. 2. Правильность. 3. Линейность. 4. Специфичность.		3
	ОПК-2.3 Применяет навыки использования современных информационно- коммуникацион- ных технологий в рамках профильной деятельности в области биотехнологий	Б1.О.07 Биоинформа- тика и компьютерн ые технологии	2	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Был проведен эксперимент по количественной ПЦР (ПЦР-PB, qPCR). Файл с данными от прибора получен. В каком формате следует сохранить и отправить данные, чтобы сохранить возможность использовать их для анализа в другой программе (отличной от установленной на использованном приборе). 1. В родном формате программы вашего ПЦР-амплификатора (например, .eds или .pcg). 2. В формате .PSD (Photoshop). 3. В формате .CSV (значения, разделённые запятыми) или .TXT. 4. В формате .MP4.		3
				Дайте ответ на поставленный вопрос Установлено, что молекула пре-мРНК состоит из 9000 нуклеотидов, причем на интронные участки приходится 3000 нуклеотидов. Определите, какое количество аминокислот содержит в себе полипептид.		2000
		Б1.О.09 Методы и технологии получения и представлен ия научного результата	2	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Как называется международная специализированная база данных нуклеотидных последовательностей, поддерживаемая NCBI (США), применяемая для поиска генов-мишеней, праймеров и гомологичных последовательностей. 1. GenBank 2. PubMed 3. PDB 4. Scopus		1
				Современная биотехнология активно использует достижения смежных наук — например, наноматериалы, микрофлюидики или CRISPR-технологии. При подготовке научной публикации в рецензируемый журнал автору необходимо корректно отразить междисциплинарный характер работы. Какой из перечисленных подходов к написанию введения и обсуждения результатов является наиболее научно обоснованным?		3

				1. Сосредоточиться только на результатах собственного эксперимента, не упоминая внешние подходы. 2. Привести только классические обзоры по теме, не углубляясь в современные технологии. 3. Провести критический анализ новейших публикаций в смежных областях, обосновать выбор методик и показать их преимущества перед традиционными подходами, с обязательным цитированием современных источников (Scopus, Web of Science). 4. Упомянуть смежные технологии только в заключении как перспективу, без их интеграции в основной текст.	
		Б1.О.14 Высокотехнологические производств а функциональных и специализированных продуктов	3	Определите последовательность На предприятии по производству кисломолочных функциональных продуктов с пробиотиками (штаммы <i>Lactobacillus</i> и <i>Bifidobacterium</i>) возникла проблемная ситуация: активность заквасочной культуры в ферментере начала нестабильно снижаться, что привело к увеличению времени сквашивания с 6 до 9 часов и ухудшению органолептических свойств готового продукта. Технологу-биотехнологу доступны следующие современные ИКТ-инструменты: Bioscreen C (автоматический анализатор роста микробных популяций) — для измерения оптической плотности и скорости роста культуры в реальном времени. ПО для секвенирования (NGS-анализ) — для выявления генетических изменений в штамме или контаминации фагами. Система удалённого мониторинга параметров ферментации (pH, t°C, pO₂) с отправкой данных в облачную платформу. BI-система (бизнес-аналитика) с дашбордом для сопоставления текущих показателей с историческими данными по 50 предыдущим ферментациям. Цель: в течение 2 суток идентифицировать причину снижения активности (биологическая деградация штамма, фаговая контаминация или сбой параметров среды) и принять решение: восстановить культуру из криобанка или скорректировать режим ферментации. Установите последовательность применения современных ИКТ-инструментов для решения данной биотехнологической проблемы. А) Провести NGS-секвенирование ДНК культуры для обнаружения фаговой ДНК или мутаций в генах, отвечающих за кислотообразование (если предварительные тесты исключили технологический сбой). Б) Сверить текущие параметры ферментации (pH, температура, растворённый кислород) через облачную платформу с эталонными профилями успешных запусков, хранящимися в BI-системе. В) Запустить автоматический посев проб в Bioscreen C для измерения кинетики роста (лаг-фаза, удельная скорость роста) и сравнить с референсными кривыми здоровой культуры. Г) На основе совокупных данных (кинетика роста + анализ параметров + генетический отчёт) сформировать в BI-системе итоговый протокол и принять решение: запустить новую ферментацию с корректировкой режима или с заменой культуры из криобанка.	ВБАГ
				Выберите один вариант ответа На производстве функциональных продуктов питания с использованием микробных культур (пробиотики, закваски, ферменты) всё шире применяются автоматизированные системы сбора данных и машинного обучения. В частности, используется технология, которая в реальном времени обрабатывает сигналы с датчиков ферментера (pH, температура, растворённый кислород, оптическая плотность) и на основе обученных моделей прогнозирует момент окончания ферментации с точностью ±15 минут.	В

				Как называется эта современная информационно-коммуникационная технология в области биотехнологий, которая позволяет прогнозировать состояние биологической системы без отбора проб и посевов? А. Техническое зрение (Computer Vision) . Б. Система электронного документооборота (СЭД) В. Цифровой двойник процесса (Digital Twin) Г. Графический редактор (Adobe Photoshop)	
		Б1.О.15 Современные методы контроля качества и безопасности биотехнологической продукции	3	Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ Метод молекулярного моделирования, позволяющий предсказать наиболее выгодную для образования устойчивого комплекса ориентацию и конформацию одной молекулы (лиганда) в сайте связывания другой (рецептора).	Молекулярный докинг
			4	При разработке системы контроля качества нового пробиотического препарата необходимо учитывать несколько критических параметров. Какие из перечисленных показателей являются обязательными для оценки качества и безопасности пробиотиков согласно современным нормативным требованиям? Выберите все верные. Варианты ответов: 1. Идентификация штамма на уровне вида и генотипа. 2. Количество жизнеспособных клеток в единице препарата (КОЕ/г). 3. Отсутствие патогенных микроорганизмов (сальмонеллы, листерии, золотистый стафилококк). 4. Содержание тяжёлых металлов и микотоксинов. 5. Устойчивость к антибиотикам (фенотипическая и генотипическая).	1235
ОПК-3 Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Демонстрирует знания методов математического моделирования биотехнологических процессов.	Б1.О.07 Биоинформатика и компьютерные технологии	2	Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ. Что такое протеом?	Полный набор белков (организма или отдельных тканей и клеток)
				Установите последовательность Установите правильную последовательность этапов обработки данных, полученных с современного секвенатора (например, Illumina), для сборки бактериального генома de novo. 1. Аннотация собранного генома (предсказание генов, поиск тРНК, рРНК). 2. Сборка коротких ридов в более крупные контиги (contigs) с помощью программ-ассемблеров. 3. Получение "сырых" чтений (ридов) в формате FASTQ. 4. Оценка качества сборки (например, подсчет N50, проверка покрытия). 5. Тримминг (удаление адаптеров и низкокачественных оснований) и фильтрация ридов.	35241
		Б1.О.09 Методы и технологии получения и представления научного результата	2	Установите соответствие Установите соответствие между типом математической модели биотех процесса и ее уравнением или областью применения: 1. Модель Моно (Monod) 2. Модель Лотки – Вольтерры (хищник-жертва) 3. Модель материального баланса для периодического культивирования 4. Модель Тессье (Tessier)	1 - А 2 - Г 3 - Б 4 - В

				A. $\mu = \mu_{\max} \cdot S / (K_S + S)$ Б. Классическая модель «хищник-жертва» для двух конкурирующих популяций (например, фаг - бактерия) В. Дифференциальные уравнения изменения биомассы и субстрата. Г. Экспоненциальная альтернатива Моно, особенно при высоких концентрациях субстрата	
				При планировании эксперимента в биотехнологическом процессе важно учитывать не только классические методы, но и современные подходы к оптимизации условий культивирования микроорганизмов. Какой из перечисленных методов наиболее полно соответствует современной концепции «дизайна эксперимента» (DoE) и активно используется в новых биотехнологических производствах? 1. Метод проб и ошибок с последовательным изменением одного фактора. 2. Метод математического планирования эксперимента (например, латинские квадраты, планы Бокса-Бенкена) с использованием специализированного ПО. 3. Интуитивный подбор условий на основе опыта предыдущих исследований. 4. Использование только классических однофакторных экспериментов без статистической обработки.	2
	ОПК-3.2 Применяет современные информационные технологии и специализированные программы для проведения биоинформационного анализа данных	Б1.О.07 Биоинформатика и компьютерные технологии	2	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Какой инструмент используется для визуализации геномов (например, человека)? 1. BLAST 2. UCSC Genome Browser 3. Primer3 4. RStudio	2
				Дайте ответ на поставленный вопрос Какой фермент участвует в репликации ДНК при секвенировании?	ДНК полимеразы
		Б1.О.08 Введение в специальность. Основы проведения экспериментальных исследований	2	Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ. В результате эксперимента по нахождению оптимального значения температурного режима процесса были получены 3 значения активности фермента А при трёх повторных измерениях для температуры 40°C: 125 ед., 131 ед., 128 ед. Рассчитайте среднее арифметическое значение активности фермента А (в целях единицах активности)	128
				Установите соответствие В лаборатории проводится эксперимент по оптимизации состава питательной среды для культивирования <i>E. coli</i>. До сдачи отчета осталось несколько дней. Ломается рН-метр (калибровка ушла). В этот момент лаборант, ответственный за смену питательной среды среду в ферментере, заболел. Теперь нужно перераспределить оставшиеся ресурсы, чтобы успеть завершить работу. Установите соответствие ресурса трудовой деятельности в коллективе и его пример. 5. Личностные ресурсы (знания, навыки, опыт)	1 - Г 2 - А 3 - Б 4 - В

				6. Ситуативные ресурсы (оборудование, материалы, помощь коллег) 7. Временные ресурсы (график, дедлайны, порядок действий) 8. Эмоционально-волевые ресурсы (самообладание, настрой, стрессоустойчивость) А. Взять рН-метр из соседней лаборатории на время, пока чинят ваш Б. ыполнить сначала те этапы, которые не требуют рН-метра (например, посев), а калибровку оставить на вечер В. Сказать себе: «Я справлюсь, паника только замедлит работу», и продолжить по плану Г. Вспомнить навык калибровки рН-метра с помощью буферных растворов, полученный на прошлом курсе	
		Б1.О.09 Методы и технологии получения и представления научного результата	2	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Информационная технология (специализированный веб-сервис), позволяющая оперативно определить к какому белку потенциально соответствует ген, найти его гомологов в других организмах и предсказать функцию. 1. BLAST 2. Microsoft Excel 3. Adobe Photoshop 4. AutoCAD	1
				При подготовке устного доклада на международной научной конференции с использованием иностранного языка, какой из перечисленных подходов является наиболее эффективным для обеспечения понимания аудитории? Варианты ответов: 1. Чтение полного текста доклада с листа на иностранном языке. 2. Использование визуальных материалов (слайдов) с ключевыми тезисами и разговорное изложение материала. 3. Отказ от использования иностранного языка и переход на родной язык для большей точности. 4. Исключение визуальных материалов для концентрации внимания на речи.	2
		Б1.О.06 Система менеджмента качества биотехнологических производств	1	Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ. Назовите ученого, который разработал в 1951 году метод определения концентрации белка в растворе, основанный на взаимодействии белка с ионами меди в щелочной среде с образованием фиолетового комплекса, который затем измеряют с помощью спектрофотометра.	Лоури
				Какой документ является основным в системе нормативно-технической документации биотехнологического производства, определяющим параметры технологического процесса, нормы расхода сырья и требования к качеству готовой продукции на всех стадиях производства? Варианты ответов: 1. Технические условия (ТУ) на готовую продукцию. 2. Технологический регламент производства. 3. Паспорт безопасности сырья. 4. Стандарт организации (СТО) на метод контроля.	2
	ОПК-3.3 Разрабатывает оригинальные алгоритмы и	Б1.О.08 Введение в специальность. Основы	2	Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ. Установлено, что молекула пре-мРНК состоит из 9000 нуклеотидов, причем на интронные участки приходится 3000 нуклеотидов. Определите, какое количество аминокислот содержит в себе полипептид.	2000

	компьютерных программ, пригородных для практического применения; навыками отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	проведения экспериментальных исследований		Установите соответствие В лаборатории проводится эксперимент по оптимизации состава питательной среды для культивирования <i>E. coli</i>. До сдачи отчета осталось несколько дней. Ломается pH-метр (калибровка ушла). В этот момент лаборант, ответственный за смену питательной среды среду в ферментере, заболел. Теперь нужно перераспределить оставшиеся ресурсы, чтобы успеть завершить работу. Установите соответствие ресурса трудовой деятельности в коллективе и его пример. - Личностные ресурсы (знания, навыки, опыт) - Ситуативные ресурсы (оборудование, материалы, помощь коллег) - Временные ресурсы (график, дедлайны, порядок действий) - Эмоционально-волевые ресурсы (самообладание, настрой, стрессоустойчивость) А. Взять pH-метр из соседней лаборатории на время, пока чинят ваш Б. ыполнить сначала те этапы, которые не требуют pH-метра (например, посев), а калибровку оставить на вечер В. Сказать себе: «Я справлюсь, паника только замедлит работу», и продолжить по плану Г. Вспомнить навык калибровки pH-метра с помощью буферных растворов, полученный на прошлом курсе	1 - Г 2 - А 3 - Б 4 - В
		Б1.О.06 Система менеджмента качества биотехнологических производств	1	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. В процессе производства рекомбинантного белка с использованием <i>E. coli</i> была определена потенциальная опасность: возможное попадание эндотоксинов (липополисахаридов) в конечный продукт из-за разрушения клеточной стенки бактерий. Какой обязательный шаг следует предпринять с учетом требований Управления рисками для качества (QRM, ICH Q9). - Немедленно остановить производство и полностью заменить всю партию питательной среды. - Провести оценку риска: определить тяжесть возможного вреда, вероятность возникновения и обнаруживаемость контаминации эндотоксинами. - Увеличить число контрольных точек отбора проб в три раза без предварительного анализа причин. - Внести запись в журнал происшествий и передать вопрос в юридический отдел для решения о штрафах.	2
				В соответствии с требованиями системы менеджмента качества на основе ISO 9001, какая документированная информация должна содержать описание политики и целей в области качества, а также распределение ответственности и полномочий? Варианты ответов: - Руководство по качеству. - Протоколы валидации процессов. - Журнал регистрации несоответствий. - Технологическая инструкция.	1

		Б1.О.04 Основы биотехнологических процессов и производств	1	Установите соответствие Установите соответствие между программным средством и его применением в биотехнологическом процессе: 1. SCADA-система 2. MES (Manufacturing Execution System) 3. BioUpstream / цифровой двойник биореактора 4. LIMS А. Управление лабораторными данными: учёт образцов, хранение результатов анализов (рН, белок, активность), отслеживание цепочки образец-результат Б. Симуляция и масштабирование процесса ферментации: расчёт kLa, времени перемешивания, профиля растворённого кислорода и оптимизация режимов без остановки реального реактора В. Реальный мониторинг и управление параметрами биореактора в режиме онлайн (температура, рН, рО₂, скорость мешалки, подача субстрата) с отображением мнемосхем Г. Планирование производственных партий, отслеживание выполнения регламентов, электронный журнал событий	1 - А 2 - Г 3 - Б 4 - В
				Важнейшим звеном любого биотехнологического процесса, обеспечивающим сохранение чистоты культуры и предотвращение контаминации, является: Варианты ответов: 5. Поддержание оптимальной температуры. 6. Стерилизация оборудования и питательных сред. 7. Интенсивное перемешивание. 8. Подача сжатого воздуха.	2
		Б1.О.07 Биоинформатика и компьютерные технологии	2	Выберите правильный ответ и обоснуйте его Что получают с помощью РНК-зависимых ДНК полимераз на матрице зрелой РНК, лишенной интронов? А. кДНК В. мРНК С. мтДНК Д. рРНК	А
				Выберите несколько правильных ответов Вы провели эксперимент по RNA-seq (секвенирование РНК) для сравнения экспрессии генов в культуре клеток млекопитающих при добавлении нового стимулятора роста. Программный анализатор выдала вам список генов, которые, по её расчётам, значимо изменили свою экспрессию (дифференциально экспрессирующиеся гены, ДЭГ). Какие дополнительные шаги	23

				вы должны предпринять, чтобы повысить достоверность выводов перед публикацией или запуском дорогостоящих функциональных тестов? 1. Довериться статистической программе, так как все алгоритмы валидированы. 2. Выбрать несколько ключевых генов из списка и проверить их экспрессию независимым методом (например, quantitative PCR — qPCR). 3. Проверить сырые данные (риды) в геномном браузере (IGV, UCSC) для визуального подтверждения, что изменения экспрессии не связаны с ошибками картирования или артефактами. 4. Исключить все гены, которые показались вам неинтересными. Пересчитать данные в Excel вручную, без использования статистических пакетов.	
ОПК-4 Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Владет научными приборами и оборудованием, используемые при научных исследованиях и разработках в области биотехнологии, методы автоматизации при проведении экспериментов и обработке экспериментальных данных	Б1.О.11 Основы микробиологического синтеза белков и биологических веществ	2	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Из чего преимущественного выделяют продуценты антибиотиков? 1. сточных вод; 2. организма выздоравливающих животных; 3. почвы; 4 воздуха.	3
				Объекты биотехнологии: а) антибиотики, ферменты, липиды б) ядра, митохондрии, жгутики в) вирусы, бактерии, грибы, клетки	в
		Б1.О.08 Введение в специальность. Основы проведения экспериментальных исследований	2	Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ. Приведите термин, к которому применительно следующее определение: Лабораторный прибор, предназначенный для измерения оптической плотности (мутности) микробной суспензии с целью косвенного определения концентрации биомассы в процессе культивирования микроорганизмов	спектрофотометр
				Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ. Установлено, что молекула пре-мРНК состоит из 9000 нуклеотидов, причем на интронные участки приходится 3000 нуклеотидов. Определите, какое количество аминокислот содержит в себе полипептид.	2000
		Б1.О.03 Химические основы биологических процессов	1	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Понятие «липкие концы» применительно к генетической инженерии отражает: 1. комплементарность нуклеотидных последовательностей; 2. взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов; 3. реагирование друг с другом SH-групп с образованием дисульфидных связей; 4. гидрофобное взаимодействие липидов	1
				Выберите правильный вариант утверждения. Ген маркер, необходим в генетической инженерии: а) для включения вектора в клетки хозяина; б) для отбора колоний, образуемых клетками, в которые проник вектор; в) для включения «рабочего гена» в вектор; г) для повышения стабильности вектора.	б

		Б1.О.14 Высокотехнологичные производства функциональных и специализированных продуктов	3	Дайте один правильный ответ Автоматизированный приборно-программный комплекс, который широко применяется в биотехнологических исследованиях для высокопроизводительного скрининга А. Автоклав Б. Планшетный ридер В. Центрифуга-охладитель Г. Термоциклер (амплификатор)	Б
				Определите последовательность На предприятии по производству кисломолочных функциональных продуктов с пробиотиками (штаммы <i>Lactobacillus</i> и <i>Bifidobacterium</i>) возникла проблемная ситуация: активность заквасочной культуры в ферментере начала нестабильно снижаться, что привело к увеличению времени сквашивания с 6 до 9 часов и ухудшению органолептических свойств готового продукта. Технологу-биотехнологу доступны следующие современные ИКТ-инструменты: Bioscreen С (автоматический анализатор роста микробных популяций) — для измерения оптической плотности и скорости роста культуры в реальном времени. ПО для секвенирования (NGS-анализ) — для выявления генетических изменений в штамме или контаминации фагами. Система удалённого мониторинга параметров ферментации (рН, t°C, pO₂) с отправкой данных в облачную платформу. ВІ-система (бизнес-аналитика) с дашбордом для сопоставления текущих показателей с историческими данными по 50 предыдущим ферментациям. Цель: в течение 2 суток идентифицировать причину снижения активности (биологическая деградация штамма, фаговая контаминация или сбой параметров среды) и принять решение: восстановить культуру из криобанка или скорректировать режим ферментации. Установите последовательность применения современных ИКТ-инструментов для решения данной биотехнологической проблемы. А) Провести NGS-секвенирование ДНК культуры для обнаружения фаговой ДНК или мутаций в генах, отвечающих за кислотообразование (если предварительные тесты исключили технологический сбой). Б) Сверить текущие параметры ферментации (рН, температура, растворённый кислород) через облачную платформу с эталонными профилями успешных запусков, хранящимися в ВІ-системе. В) Запустить автоматический посев проб в Bioscreen С для измерения кинетики роста (лаг-фаза, удельная скорость роста) и сравнить с референсными кривыми здоровой культуры. Г) На основе совокупных данных (кинетика роста + анализ параметров + генетический отчёт) сформировать в ВІ-системе итоговый протокол и принять решение: запустить новую ферментацию с корректировкой режима или с заменой культуры из криобанка.	ВБАГ
		Б1.О.15 Современные методы контроля качества и безопасности биотехнологической продукции	3	Дайте ответ на поставленный вопрос. Как называется оборудование, применяемое для культивирования микроорганизмов-продуцентов?	Биореактор (ферментёр)
			4	Для контроля качества биотехнологической продукции (например, рекомбинантных белков) используется комплекс физико-химических методов. Какие из перечисленных методов относятся к современным высокоразрешающим аналитическим методам, позволяющим оценивать первичную структуру, посттрансляционные модификации и микрогетерогенность белка? Выберите все верные. Варианты ответов: 1. Капиллярный электрофорез (СЕ) с детекцией по УФ или флуоресценции.	123

				2. Масс-спектрометрия высокого разрешения (HR-MS) с tandemной фрагментацией. 3. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) с обращённой фазой. 4. Малоугловое рентгеновское рассеяние (SAXS). 5. Иммуноферментный анализ (ELISA) на основе моноклональных антител.	
	ОПК-4.2 Применяет новейшие методы и технику исследований в области биотехнологий	Б1.О.11 Основы микробиологического синтеза белков и биологических и активных веществ	2	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Способ, применяемый для высушивания иммуноглобулинов: 1. сублимационный; 2. распылительный; 3. конвективный; 4. контактный.	1
				Пенициллин впервые был открыт: а) Л. Пастером б) И. Мечниковым в) А. Флемингом г) Р. Кохом	В
		Б1.О.03 Химические основы биологических процессов	1	Прочитайте текст вопроса, выберите два правильных ответа. Какие технологии могут быть использованы для изучения метаболома дрожжей <i>Saccharomyces cerevisiae</i>, если стоит задача одновременно идентифицировать и количественно определить внутриклеточные метаболиты с высоким разрешением и чувствительностью. 1. ВЭЖХ-МС/МС 2. ЯМР-спектроскопия 3. Тонкослойная хроматография (ТСХ) 4. Титриметрическое определение кислотности по методу Титриметрия	12
				Выберите правильный вариант утверждения. Успехи генетической инженерии в области создания рекомбинантных белков больше, чем в создании рекомбинантных антибиотиков, что объясняется: а) более простой структурой белков; б) трудностью подбора клеток хозяев для биосинтеза антибиотиков; в) большим количеством структурных генов, включенных в биосинтез антибиотиков; г) проблемами безопасности производственного процесса	В
		Б1.О.14 Высокотехнологические производства функциональных и специализированных продуктов	3	Установите последовательность Научная группа разрабатывает новый функциональный продукт с синбиотическим эффектом (комбинация пробиотических бактерий <i>Lactobacillus plantarum</i> и пребиотических олигосахаридов). Исследователям необходимо доказать, что их штамм способен не только выживать в желудочно-кишечном тракте, но и метаболизировать пребиотик с образованием короткоцепочечных жирных кислот (КЦЖК), полезных для микробиоты кишечника А) Проведение ВЭЖХ-МС/МС для количественного определения КЦЖК как конечных метаболитов. Б) Секвенирование полного генома (WGS) штамма для выявления генетического потенциала. В) Культивирование штамма в анаэробном биореакторе с пребиотиком в условиях, имитирующих толстый кишечник. Г) Проточная цитометрия для оценки выживаемости штамма в условиях желудочно-кишечного тракта (кислота + желчь).	БГВА
				Согласно определению, функциональный продукт питания – это продукт, который помимо основных питательных свойств оказывает дополнительное положительное	3

				влияние на физиологические функции организма. Какой из перечисленных продуктов не относится к функциональным? Варианты ответов: 1. Йогурт, обогащённый пробиотиками. 2. Хлеб с добавлением пищевых волокон и витаминов. 3. Газированный напиток с высоким содержанием сахара и искусственных красителей. 4. Маргарин с добавлением фитостеринов, снижающих уровень холестерина.	
		Б1.О.15 Современные методы контроля качества и безопасности биотехнологической продукции	3	Выберите несколько вариантов правильных ответов. Какие физико-химические методы применяют для очистки биотехнологического продукта: а) хроматография; б) вискозиметрия; в) диализ; г) ультрафильтрация; д) спектрофотометрия; е) пикнометрия.	АВГ
			4	При контроле стерильности и отсутствия микробной контаминации в биотехнологических продуктах (например, клеточных терапиях) всё большее применение находят быстрые микробиологические методы (RMM). Какие преимущества обеспечивают RMM по сравнению с классическими культуральными методами? Выберите все верные. Варианты ответов: 1. Сокращение времени получения результата (от суток до нескольких часов). 2. Более высокая чувствительность и специфичность. 3. Возможность автоматизации и интеграции в производственный процесс. 4. Отсутствие необходимости в валидации метода. 5. Возможность обнаружения некультивируемых форм микроорганизмов.	1235
	ОПК-4.3 Демонстрирует навыки использования новейших методов и техники исследований в рамках профильной деятельности в области биотехнологии.	Б1.О.11 Основы микробиологического синтеза белков и биологических и активных веществ	2	Установите соответствие Установите соответствие между описанием процесса и его наименованием. 1. Адсорбция 2. Выпаривание 3. Седиментация 4. Коагуляция А. Концентрирование жидких растворов путем частичного удаления растворителя испарением, при нагревании жидкости Б. Процесс поглощения целевого продукта из культуральной жидкости твердым веществом В. Процесс расслоения дисперсных систем под действием силы тяжести Г. Процесс поглощения одного или нескольких компонентов целевого продукта из газовой смеси или раствора твердым веществом	1 - Б 2 - А 3 - В 4 - Г
				Впервые структуру ДНК расшифровал: а) А.Х. Перкин б) Ф. Миллер	Д

				г) А. Клюйвер д) Ф. Крик и Дж. Уотсон	
		Б1.О.03 Химические основы биологическ их процессов	1	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Имобилизация клеток продуцентов целесообразна в случае, если целевой продукт: 1. растворим в воде; 2. не растворим в воде; 3. локализован внутри клетки; 4. им является биомасса клеток	1
				Выберите правильный ответ на вопрос. Понятие «липкие концы» применительно к генетической инженерии отражает: а) комплементарность нуклеотидных последовательностей; б) взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов; в) реагирование друг с другом SH-групп с образованием дисульфидных связей; г) гидрофобное взаимодействие липидов.	a
		Б1.О.15 Современны е методы контроля качества и безопасност и биотехнолог ической продукции	3	Дайте ответ на поставленный вопрос. Как называется оборудование, применяемое для культивирования микроорганизмов-продуцентов?	Биореактор (ферментёр)
			4	В процессе производства моноклонального антитела методом хроматографической очистки был выявлен неожиданный пик на хроматограмме при анализе готового продукта методом ВЭЖХ. Этот пик не соответствует целевому белку и может свидетельствовать о наличии примеси. Какая системная стратегия действий является наиболее обоснованной для идентификации природы примеси и принятия решения о дальнейшей судьбе партии продукта? Варианты ответов: 1. Отклонить всю партию и запустить производство заново, так как наличие дополнительного пика свидетельствует о серьёзном нарушении процесса. 2. Провести дополнительный анализ с использованием масс-спектрометрии высокого разрешения для идентификации примеси, затем оценить, является ли она потенциально опасной или технологической (например, фрагмент белка, агрегат, белок клетки-хозяина), и на основе этого принять решение о возможности корректировки процесса или списания партии. 3. Увеличить разрешение хроматографического метода и повторить анализ без изменения других параметров. 4. Сравнить хроматограмму с архивными данными для предыдущих партий и принять решение на основе визуального сходства.	2
		Б1.О.14 Высокотехн ологические производства функционал ьных и специализир ованных продуктов	3	Дайте ответ на вопрос В лаборатории биотехнологического предприятия изучают новый штамм Lactobacillus, который потенциально может использоваться в производстве функциональных кисломолочных продуктов с повышенным содержанием витамина B12. Для того чтобы оценить, как меняется транскриптом (набор активных генов) штамма при добавлении в питательную среду различных пребиотических волокон, исследователи используют новейший метод, позволяющий одновременно определить уровень экспрессии всех генов микроорганизма в образце. Этот метод основан на секвенировании всей совокупности молекул матричной РНК (мРНК), выделенных из клеток. Как называется этот новейший биотехнологический метод исследования	Транскриптомика

				Вы разрабатываете технологию производства пробиотического йогурта с длительным сроком хранения (до 30 суток). Основные проблемы – потеря жизнеспособности пробиотических культур в процессе хранения и снижение органолептических свойств. Предложены три стратегии: • Стратегия А: использование криопротекторов (глицерин, трегалоза) и контролируемая заморозка. • Стратегия Б: микроинкапсуляция пробиотиков в альгинатный гель и применение вакуумной сушки. • Стратегия В: повышение начальной концентрации закваски и добавление антиоксидантов (аскорбиновая кислота). Какая стратегия наиболее системно решает обе проблемы с учётом производственных ограничений (затраты, технологичность)? Варианты ответов: 1. Стратегия А, так как криопротекторы доказано эффективны для сохранения жизнеспособности клеток. 2. Стратегия Б, так как микроинкапсуляция защищает пробиотики от внешних факторов (рН, температура, кислород), а вакуумная сушка предотвращает рост микроорганизмов, сохраняя при этом текстуру продукта. 3. Стратегия В, так как увеличение концентрации закваски компенсирует потери, а антиоксиданты замедляют окисление липидов. 4. Комбинация стратегий А и В, но это экономически нецелесообразно.	2
ОПК-5 Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные эксперимен	ОПК-5.1 Владеет знаниями порядка выполнения исследования объекта профессиональной деятельности, обработки результатов и контроля корректности выполненных экспериментов	Б1.О.11 Основы микробиологического синтеза белков и биологических и активных веществ	2	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Что из перечисленного осаждают с помощью риванола? 1. γ- глобулины; 2. альбумины; 3. фибриноген; 4 эритроциты.	2
				Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ. Что является продуктом жизнедеятельности клеток	метаболиты
		Б1.О.13 Управление интеллектуальной собственностью	3	Выберите один правильный ответ и обоснуйте его К произведениям, не являющимся объектами авторского права, относятся: А. Географические карты Б. Официальные документы, государственные символы, произведения народного творчества В. Фотографические произведения Г. Тесты песен	Б
				Выберите один правильный ответ и обоснуйте его К произведениям, не являющимся объектами авторского права, относятся: А. Географические карты Б. Официальные документы, государственные символы, произведения народного творчества В. Фотографические произведения Г. Тесты песен	Б, т.к. статья 1259 Гражданского кодекса РФ определяет, что В списке объектов, которые не являются объектами авторских прав, среди прочего упомянуты официальные документы государственных органов и органов местного

тальные данные					самоуправления, государственные символы и знаки, произведения народного творчества (фольклор), не имеющие конкретных авторов																			
		Б1.О.14 Высокотехн ологичные производств а функционал ьных и специализир ованных продуктов	3	Что является принципиальным отличием функциональных пищевых продуктов от биологически активных добавок (БАД)? А). Функциональные продукты всегда дороже в производстве Б). Функциональные продукты содержат исключительно синтетические компоненты В). Основу функциональных продуктов составляют макронутриенты (белки, жиры, углеводы), обеспечивающие энергетические и пластические потребности организма Г). Функциональные продукты не требуют государственной регистрации	В																			
				Как называется технологический процесс нанесения тонкой полимерной или липидной оболочки на частицы функциональных ингредиентов (пробиотиков, витаминов, полиненасыщенных жирных кислот) для защиты их от разрушения в процессе производства и при прохождении через желудочно-кишечный тракт	Инкапсуляция (микрокапсулирование)																			
	ОПК-5.2 Способен формулировать цели, ставить задачи научного исследования в области биотехнологии, выбирать способы и методы выполнения исследования, составлять программу для проведения исследования, проводить эксперимент, обрабатывать и интерпретирова ть эксперименталь ные данные	Б1.О.11 Основы микробиоло гического синтеза белков и биологическ и активных веществ	2	Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ. Фаза культивирования микроорганизмов-продуцентов, на которой клетки адаптируются к новой питательной среде, синтезируют необходимые ферменты, но ещё не приступают к активному делению и накоплению целевого продукта	Лог-фаза																			
				Криоконсервация это - а) хранение эмбрионов в питательной среде б) хранение эмбрионов в растворах различных солей в) хранение эмбрионов в жидком азоте при температуре минус 196 градусов г) хранение эмбрионов в слабых растворах аминокислот	В																			
		Б1.О.08 Введение в специальнос ть. Основы проведения эксперимент альных исследовани й	2	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. В ходе эксперимента нужно оценить влияние температуры культивирования на выход целевого белка в <i>E. coli</i> . После 3 повторностей получены значения (в мг/л): <table><tr><td>Температура</td><td>Повторность 1</td><td>Повторность 2</td><td>Повторность 3</td></tr><tr><td>30°C</td><td>52</td><td>48</td><td>50</td></tr><tr><td>35°C</td><td>78</td><td>75</td><td>77</td></tr><tr><td>37°C</td><td>85</td><td>82</td><td>84</td></tr><tr><td>40°C</td><td>43</td><td>41</td><td>42</td></tr></table> Какой статистический показатель для обработки полученных результатов уместно применить с учетом того, что разброс значений внутри каждой температуры очень мал (1–3 мг/л), а различия между разными температурами составляют 8–42 мг/л. 1. Среднее арифметическое и стандартное отклонение для каждой температуры 2. Только отдельные значения всех повторностей без усреднения 3. Медиана и мода для каждой температуры 4. Только размах (максимум минус минимум) без указания среднего	Температура	Повторность 1	Повторность 2	Повторность 3	30°C	52	48	50	35°C	78	75	77	37°C	85	82	84	40°C	43	41	42
Температура		Повторность 1	Повторность 2	Повторность 3																				
30°C	52	48	50																					
35°C	78	75	77																					
37°C	85	82	84																					
40°C	43	41	42																					
		Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ. Приведите термин, к которому применительно следующее определение: Лабораторный прибор, предназначенный для измерения оптической плотности (мутности) микробной суспензии с целью косвенного определения концентрации биомассы в процессе культивирования микроорганизмов	спектрофотометр																					
	Б1.О.12 Принципы структурной	3	Ответить на вопрос. Из каких компонентов состоит нуклеотид — мономер нуклеиновых кислот?	Каждый нуклеотид состоит из трех компонентов:																				

		организации белков и нуклеиновых кислот			Пятиуглеродный сахар, азотистое основание, остаток фосфорной кислоты
				Дайте ответ на поставленный вопрос. В чем отличие молекулярной биологии от биохимии?	Биохимия исследует обмен веществ, химический состав живых клеток, организмов и осуществляемые в них химические процессы; молекулярная биология главное внимание сосредоточивает на изучении механизмов передачи, воспроизведения и хранения генетической информации.
		Б1.О.13 Управление интеллектуальной собственностью	3	Выберите один правильный ответ Критериями патентоспособности полезной модели являются: А. Новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость Б. Новизна и промышленная применимость; В. Оригинальность Г. Новизна, оригинальность, промышленная применимость	А
				Выберите один правильный ответ и обоснуйте его К произведениям, не являющимся объектами авторского права, относятся: А. Географические карты Б. Официальные документы, государственные символы, произведения народного творчества В. Фотографические произведения декоративно - прикладного искусства Г. Тесты песен	Б
		Б1.О.14 Высокотехнологичные производства функциональных и специализированных продуктов	3	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Какой технологический прием является наиболее распространенным и технологически эффективным для введения термолабильных пробиотических культур (например, лакто- и бифидобактерий) в состав функциональных пищевых продуктов, требующих длительного хранения при комнатной температуре? А) Непосредственное внесение жидкой культуры в продукт на финальной стадии упаковки Б). Микрокапсулирование (инкапсуляция) клеток с последующим внесением в продукт В). Совместная стерилизация продукта вместе с пробиотической культурой Г). Добавление пробиотиков в виде лиофилизированного порошка без защитной оболочки непосредственно перед пастеризацией	Б
				Установите правильную последовательность технологических стадий при производстве функционального кисломолочного продукта, обогащенного пробиотическими микроорганизмами и витаминным премиксом. А. Внесение витаминного премикса (обогапителя). Б. Нормализация молока по жирности и сухим веществам. В. Созревание и охлаждение готового продукта. Г. Внесение заквасочных микроорганизмов и сквашивание. Д. Очистка, пастеризация и гомогенизация молочной основы. Е. Внесение пробиотических культур (защищенных форм) и фасовка. Варианты последовательности (для выбора):	1. Б → Д → Г → В → А → Е

				1. $B \rightarrow D \rightarrow \Gamma \rightarrow B \rightarrow A \rightarrow E$ 2. $D \rightarrow B \rightarrow \Gamma \rightarrow A \rightarrow E \rightarrow B$ 3. $B \rightarrow D \rightarrow A \rightarrow \Gamma \rightarrow E \rightarrow B$ 4. $B \rightarrow D \rightarrow \Gamma \rightarrow A \rightarrow E \rightarrow B$	
		Б1.О.05 Профессиональный иностранный язык	1	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. В тексте иностранной статьи встречается словосочетание «downstream processing». Подберите формулировку на русском языке, которая наиболее точно передаёт смысл этого термина в контексте биотехнологий. 1. Подготовка питательной среды и стерилизация оборудования перед началом ферментации. 2. Совокупность операций по выделению, очистке и концентрированию целевого продукта из культуральной жидкости после завершения ферментации. 3. Процесс непрерывного добавления субстрата в биореактор в ходе культивирования микроорганизмов. 4. Метод генетической модификации штамма-продуцента для увеличения выхода белка.	2
	ОПК-5.3 Применяет навыки выполнения всех этапов научного исследования, включая разработку на их основе технологических решений в области биотехнологии.	Б1.О.11 Основы микробиологического синтеза белков и биологических и активных веществ	2	Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ. Способ стерилизации раствора глюкозы	Автоклавирование
				Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ. Что такое микробиологический синтез биологически активных веществ? Какие группы микроорганизмов чаще всего используются в качестве продуцентов БАВ и почему?	Микробиологический синтез БАВ
		Б1.О.08 Введение в специальность. Основы проведения экспериментальных исследований	2	Ответить на вопрос. Что такое биотехнология как научно-практическое направление? Перечислите основные группы наук, на которые она опирается.	Биотехнология — это направление научно-технического прогресса, представляющее собой набор технологических методик и приёмов получения модифицированных биообъектов с целью придания им новых свойств и/или способности производить новые вещества
				Перечислите основные этапы проведения экспериментального исследования в биотехнологии.	Постановка цели и формулировка гипотезы, планирование эксперимента, проведение эксперимента, сбор и обработка данных, интерпретация результатов и формулировка выводов, разработка технологического решения
		Б1.О.14 Высокотехнологические	3	Выберите несколько ответов. Какие из перечисленных методов относятся к хроматографическим способам очистки белков, используемым в современных технологических процессах?	Б), Г) и Д)

		производства функциональных и специализированных продуктов		А) Высаливание сульфатом аммония. Б) Ионнообменная хроматография. В) Ультрацентрифугирование в градиенте плотности. Г) Аффинная хроматография. Д) Гель-фильтрация (эксклюзионная хроматография).											
				Производство специализированного продукта для энтерального питания требует соблюдения жёстких санитарно-гигиенических требований и стабильности нутриентного состава в течение срока годности (12 месяцев). Вы являетесь руководителем проекта по модернизации существующей линии. Для каждой проблемной зоны (левый столбец) выберите наиболее подходящее системное решение (правый столбец). Один вариант в правом столбце является лишним. <table><tr><th>Проблемная зона</th><th>Возможное решение</th></tr><tr><td>1. Дegradaция витаминов (особенно А, Е, С) в процессе стерилизации</td><td>А. Использование двухстадийного смешивания с азота и добавление хелаторов металлов.</td></tr><tr><td>2. Нестабильность эмульсии (жировой фазы) при длительном хранении</td><td>Б. Внедрение системы ЧИСТОГО МОЮЩЕГО ОБорудования с регулярным бактериологическим мониторингом.</td></tr><tr><td>3. Микробиологический риск контаминации на этапе розлива</td><td>В. Замена традиционной термической стерилизации асептического ультрафильтрации (мембранная стерилизация) с импульсным электрическим полем (PEF).</td></tr><tr><td>4. Снижение биодоступности минералов (Fe, Ca) из-за взаимодействия с фитатами</td><td>Г. Внесение фермента фитазы и использование цитратов в рецептуре. Д. Использование стабилизаторов (каррагинан, ксантановая камедь) и гомогенизация под высоким давлением.</td></tr></table> Задание: Установите соответствие для пунктов 1–4, выбрав правильные варианты А–Г. Один вариант не будет использован.	Проблемная зона	Возможное решение	1. Дegradaция витаминов (особенно А, Е, С) в процессе стерилизации	А. Использование двухстадийного смешивания с азота и добавление хелаторов металлов.	2. Нестабильность эмульсии (жировой фазы) при длительном хранении	Б. Внедрение системы ЧИСТОГО МОЮЩЕГО ОБорудования с регулярным бактериологическим мониторингом.	3. Микробиологический риск контаминации на этапе розлива	В. Замена традиционной термической стерилизации асептического ультрафильтрации (мембранная стерилизация) с импульсным электрическим полем (PEF).	4. Снижение биодоступности минералов (Fe, Ca) из-за взаимодействия с фитатами	Г. Внесение фермента фитазы и использование цитратов в рецептуре. Д. Использование стабилизаторов (каррагинан, ксантановая камедь) и гомогенизация под высоким давлением.	1 –В, 2- Д, 3 – Б, 4- Г
Проблемная зона	Возможное решение														
1. Дegradaция витаминов (особенно А, Е, С) в процессе стерилизации	А. Использование двухстадийного смешивания с азота и добавление хелаторов металлов.														
2. Нестабильность эмульсии (жировой фазы) при длительном хранении	Б. Внедрение системы ЧИСТОГО МОЮЩЕГО ОБорудования с регулярным бактериологическим мониторингом.														
3. Микробиологический риск контаминации на этапе розлива	В. Замена традиционной термической стерилизации асептического ультрафильтрации (мембранная стерилизация) с импульсным электрическим полем (PEF).														
4. Снижение биодоступности минералов (Fe, Ca) из-за взаимодействия с фитатами	Г. Внесение фермента фитазы и использование цитратов в рецептуре. Д. Использование стабилизаторов (каррагинан, ксантановая камедь) и гомогенизация под высоким давлением.														

		Б1.О.12 Принципы структурной организации белков и нуклеиновых кислот	3	Установите соответствие. Соотнесите наименование уровня организации белка и его структуру: а) первичная структура 1) α-спираль б) вторичная структура 2) аминокислотная последовательность в) третичная структура 3) мультисубъединичный комплекс г) четвертичная структура 4) полипептидная цепь	а)-2 б)-1 в)-4 г)-3
				Выберите несколько вариантов правильных ответов и обоснуйте свой выбор. К реакциям матричного синтеза относятся: а) сплайсинг; б) трансляция; в) инверсия; г) репликация; д) транскрипция; е) дупликация.	б) г) д) К реакциям матричного синтеза относятся репликация, транскрипция, трансляция.
ОПК-6 Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	ОПК-6.1 Применяет принципы обоснования, планирования и разработки инновационных биотехнологий, методы оценки экономической эффективности технологических процессов в области биотехнологии	Б1.О.11 Основы микробиологического синтеза белков и биологических и активных веществ	2	Прочитайте текст вопроса, выберите два правильных ответа. Что из перечисленного характерно для ферментов? 1. вещества белковой природы 2. ускоряют биохимические реакции 3. замедляют биохимические реакции 4. не влияют на скорость биохимической реакции 5. вещества небелковой природы	12
				Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Что характерно для седиментации? 1. осаждение бактерий в воздухе 2. осаждений митохондрий в воздухе 3. самопроизвольное осаждение микроорганизмов в воздухе, жидкости в бульонных культурах 4. осаждение под действием центробежных сил	3
		Б1.О.14 Высокотехнологические производства функциональных и специализированных продуктов	3	Выберите один правильный вариант ответа Технолог разрабатывает новый функциональный йогурт с пробиотиками. Какой главный экономический показатель нужно учесть, чтобы поределить, какая технология более выгодна, если есть только 2 варианта. А. Только цену оборудования. Б. Только производительность линии. В. Себестоимость 1 кг продукта. Г. Прибыль от продажи всего объема продукции за месяц.	В
				Выберите 1 правильный вариант ответа Кто из перечисленных ученых является основоположником пробиотической концепции в биотехнологии функциональных продуктов питания А. Д.И. Менделеев Б. И.И. Мечников В. И.П. Павлов Г. Н.И. Вавилов	Б
		Б1.О.04 Основы биотехнолог	1	При выборе инновационной технологии для биотехнологического производства ферментов руководство предприятия рассматривает три альтернативных процесса. Какой основной критерий должен быть положен в основу принятия решения, чтобы	3

		ических процессов и производств		оно учитывало не только экономическую, но и экологическую составляющую, а также соответствовало принципам устойчивого развития? 1. Минимальные капитальные затраты на оборудование. 2. Максимальная скорость ферментации и выход продукта. 3. Интегральный показатель, включающий себестоимость продукта, объём отходов, энергопотребление и возможность использования возобновляемого сырья. 4. Только соответствие требованиям экологического законодательства.																																				
				Установите соответствие между видом ограничений (критериев), которые должны быть учтены при разработке инновационного биотехнологического процесса, и конкретными показателями (или способами оценки), характеризующими эти ограничения. <table><tr><th>Вид ограничения / критерий</th><th>Показатель или способ оценки</th><th></th><th></th><th></th><th></th></tr><tr><td>1. Экономические ограничения</td><td>А. Снижение выбросов парниковых газов и объёма п</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>2. Экологические ограничения</td><td>Б. Срок окупаемости капитальных вложений и себест</td><td>Б</td><td>А</td><td>Г</td><td>В</td></tr><tr><td>3. Технологические ограничения</td><td>В. Принятие технологии местным сообществом и отс</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4. Социальные ограничения</td><td>Г. Возможность использования существующего обор</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>Д. Максимальный выход целевого продукта при мин</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Вид ограничения / критерий	Показатель или способ оценки					1. Экономические ограничения	А. Снижение выбросов парниковых газов и объёма п	1	2	3	4	2. Экологические ограничения	Б. Срок окупаемости капитальных вложений и себест	Б	А	Г	В	3. Технологические ограничения	В. Принятие технологии местным сообществом и отс					4. Социальные ограничения	Г. Возможность использования существующего обор						Д. Максимальный выход целевого продукта при мин				
Вид ограничения / критерий	Показатель или способ оценки																																							
1. Экономические ограничения	А. Снижение выбросов парниковых газов и объёма п	1	2	3	4																																			
2. Экологические ограничения	Б. Срок окупаемости капитальных вложений и себест	Б	А	Г	В																																			
3. Технологические ограничения	В. Принятие технологии местным сообществом и отс																																							
4. Социальные ограничения	Г. Возможность использования существующего обор																																							
	Д. Максимальный выход целевого продукта при мин																																							
	Б1.О.12 Принципы структурной организации белков и нуклеиновы х кислот	3	При разработке инновационного ферментного препарата для промышленного применения важно учитывать не только каталитическую активность, но и стабильность белка в условиях производства. Какие структурные уровни организации белка в первую очередь определяют его устойчивость к воздействию высоких температур и органических растворителей, и какие экономические последствия может иметь недостаточная стабильность? 1. Только первичная структура, так как она определяет аминокислотную последовательность; замена любой аминокислоты может снизить стабильность, что приведёт к необходимости полного пересинтеза белка. 2. Вторичная и третичная структуры, так как они формируют пространственную укладку белка; недостаточная стабильность может привести к денатурации, снижению выхода активного продукта и увеличению затрат на очистку и хранение. 3. Только четвертичная структура, так как диссоциация субъединиц является основной причиной потери активности; экономические потери связаны только с необходимостью замены оборудования.	2																																				

				4. Все уровни структуры в равной степени, но экономически значима только первичная, так как её изменение требует дорогостоящего генетического синтеза.	
				При производстве рекомбинантного белка (например, инсулина) с использованием бактериальной системы экспрессии E. coli часто образуются тельца включения — неактивные агрегаты белка, требующие дополнительных стадий растворения и рефолдинга. Какое утверждение о влиянии структурных особенностей целевого белка на экономическую эффективность процесса является верным? 1. Образование телец включения не зависит от структуры белка и определяется только условиями ферментации; экономические потери минимальны. 2. Белки с большим количеством дисульфидных связей и сложной третичной структурой чаще образуют тельца включения; это требует дополнительных затрат на рефолдинг и очистку, что может увеличить себестоимость продукта на 30–50%. 3. Тельца включения образуются только у белков с четвертичной структурой; для мономерных белков эта проблема не возникает. 4. Образование телец включения всегда выгодно, так как защищает белок от протеолиза и упрощает его выделение; экономический эффект положительный.	2
				Биотехнологическая компания разработала новый рекомбинантный белок, обладающий терапевтической активностью. Какой наиболее эффективный способ правовой охраны этого объекта следует выбрать для обеспечения долгосрочной монополии на рынке и максимизации возврата инвестиций? 1. Охрана в режиме коммерческой тайны (ноу-хау) без патентования, чтобы избежать раскрытия информации. 2. Регистрация товарного знака на коммерческое наименование продукта. 3. Получение патента на изобретение (состав вещества) сроком на 20 лет, что обеспечивает исключительное право на производство и продажу. 4. Оформление авторского права на описание последовательности аминокислот.	3
				Стартап в области биотехнологии разработал новый штамм микроорганизма-продуцента для получения фермента, используемого в пищевой промышленности. Согласно российскому законодательству, штаммы микроорганизмов относятся к патентоспособным объектам. Какое из следующих условий не является обязательным для получения патента на штамм? 1. Новизна штамма (отсутствие аналогов в уровне техники). 2. Изобретательский уровень (неочевидность для специалиста). 3. Промышленная применимость (возможность использования в производстве). 4. Депонирование штамма в уполномоченной коллекции микроорганизмов. 5. Указание полной нуклеотидной последовательности генома штамма.	5
	ОПК-6.2 Использует методы математического моделирования и возможности современной компьютерной	Б1.О.11 Основы микробиологического синтеза белков и биологических и активных веществ	2	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Что из перечисленного является верным утверждением? 1. хранение эмбрионов в питательной среде 2. хранение эмбрионов в растворах различных солей 3. хранение эмбрионов в жидком азоте при температуре минус 196 градусов 4. хранение эмбрионов в слабых растворах аминокислот	3
				Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ.	Пьер Франсуа Ферхюльст

	техники при разработке инновационных биотехнологий, проводить разработку новых технологий с учетом их технико-экономического обоснования.			Французский ученый, создавший математическую модель роста популяции микроорганизмов в ограниченных условиях. Модель предполагает, что удельная скорость роста популяции замедляется по мере приближения к максимально возможной численности (предельной ёмкости среды)	
		Б1.О.04 Основы биотехнологических процессов и производств	1	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Что из перечисленного является верным утверждением? 1. хранение эмбрионов в питательной среде 2. хранение эмбрионов в растворах различных солей 3. хранение эмбрионов в жидком азоте при температуре минус 196 градусов 4. хранение эмбрионов в слабых растворах аминокислот	3
				Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ. Французский ученый, создавший математическую модель роста популяции микроорганизмов в ограниченных условиях. Модель предполагает, что удельная скорость роста популяции замедляется по мере приближения к максимально возможной численности (предельной ёмкости среды)	Пьер Франсуа Ферхюльст
		Б1.О.14 Высокотехнологические производства функциональных и специализированных продуктов	3	Выберите один правильный вариант ответа Как называется эта стадия микробиологического синтеза, на которой происходит переключение метаболизма микроорганизма с роста биомассы на образование целевого вторичного метаболита А. Лаг-фаза Б. Экспоненциальная фаза (лог-фаза) В. Идиофаза (стационарная фаза) Г. Фаза отмирания (деструкции)	В
				Установите последовательность Установите правильную последовательность технологических этапов микробиологического синтеза L-лизина (от начала до получения готового продукта). Расположите этапы в правильном хронологическом порядке А. Стерилизация питательной среды в ферментере перед засевом Б. Подготовка инокулята (посевного материала) В. Ферментация в биореакторе Г. Выделение и очистка L-лизина	ГВБА
	ОПК-6.3 Обладает навыками применения инновационных решений при совершенствовании существующих и разработке новых биотехнологий с учетом экономических, социальных и	Б1.О.04 Основы биотехнологических процессов и производств	1	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Что из перечисленного относится к объектам биотехнологии? 1. Антибиотики, ферменты, липиды 2. ядра, митохондрии 3. вирусы, бактерии, гибы, клетки 4. рибосомы, эндоплазматический ретикулум	3
				При масштабировании биотехнологического процесса с лабораторного на промышленный уровень необходимо учитывать ряд критериев подобия. Какие из перечисленных критериев являются критически важными для сохранения продуктивности биореактора? Выберите все верные. Варианты ответов: 1. Геометрическое подобие (соотношение высоты и диаметра реактора).	123

	экологических ограничений.			2. Удельная мощность перемешивания (P/V). 3. Коэффициент массопереноса кислорода (kLa). 4. Абсолютная скорость перемешивания (об/мин).	
		Б1.О.11 Основы микробиологического синтеза белков и биологических и активных веществ	2	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Что используют для предварительной очистки вирусосодержащей суспензии? 1. микрофилтрация; 2. ультрафилтрация; 3. диализ; 4. лиофильное высушивание.	1
				Штамм - это а) культуры генетически разнородных организмов б) культуры родственных микроорганизмов в) культуры генетически однородных микроорганизмов г) культуры неоднородных микроорганизмов с различной модификацией	В
		Б1.О.01 Философия и методология науки	1	Установите соответствие Установите соответствие между понятием и примером из области биотехнологии 1. Фальсифицируемость (по К. Попперу) 2. Научная революция / смена парадигмы (по Т. Куну) 3. Защитный пояс гипотез (по И. Лакатосу) 4. Интерференция (взаимодействие) научных дисциплин А. Переход от химического синтеза инсулина (бычьего) к рекомбинантной ДНК-технологии с использованием <i>E. coli</i> , что полностью изменило подход к производству белковых лекарств Б. Включение методов компьютерного моделирования (биоинформатики) в экспериментальную биологию для предсказания структуры белков вместо классического метода проб и ошибок В. Гипотеза «прионная природа болезни Крейтцфельда – Якоба» противоречила центральной догме (белок без нуклеиновой кислоты), но для её защиты были добавлены вспомогательные предположения о механизмах репликации конформации Г. Утверждение «штамм <i>E. coli</i> BL21(DE3) продуцирует рекомбинантную липазу при 37°C» - это предположение можно опровергнуть, поставив эксперимент и не обнаружив активности	1 - Г 2 - А 3 - В 4 - Б
				Какая из перечисленных категорий является центральной в философской онтологии? А)Истина Б)Бытие В)Благо Г) Красота	Б (Бытие – основная категория онтологии, учения о сущем).
		Б1.О.14 Высокотехнологичные производства функциональных и специализируемых	3	Дайте ответ на вопрос Как называется этот инновационный «зелёный» метод разрушения клеток и извлечения белка, который позволяет учесть все три ограничения: экономическое (дешевле), социальное (безопаснее для потребителя) и экологическое (без токсичных отходов)	Баролизис
				Дайте ответ на вопрос На заводе по производству функциональных продуктов внедряют новую инновационную технологию производства растительного белка. Она позволяет снизить себестоимость	50

		ованных продуктов		продукта с 200 руб./кг до 150 руб./кг. На сколько рублей снизилась себестоимость 1 кг продукта?	
		Б1.О.13 Управление интеллектуальной собственностью	3	Биотехнологическая компания планирует выход на международные рынки с новым лекарственным препаратом. Какие стратегические действия в области управления интеллектуальной собственностью необходимо предпринять для минимизации рисков и максимизации коммерческого успеха? Выберите все верные варианты. Варианты ответов: 1. Подача международной заявки через систему РСТ (Договор о патентной кооперации) для упрощения процедуры патентования в нескольких странах. 2. Проведение патентного поиска и анализ патентного ландшафта в целевых странах до начала продаж. 3. Заключение лицензионных договоров с местными производителями в странах, где патентная защита слабая. 4. Регистрация товарного знака на международном уровне для защиты бренда препарата. 5. Отказ от патентования в странах с высокими пошлинами для экономии средств.	1234
				Компания разрабатывает инновационную технологию редактирования генома с использованием CRISPR-Cas9 для сельскохозяйственных культур. При разработке стратегии патентования необходимо учитывать не только юридические, но и экономические и социальные ограничения. Какие из перечисленных факторов следует учитывать при планировании патентной стратегии для данного проекта? Выберите все верные варианты. Варианты ответов: 1. Срок действия патента (20 лет) и его влияние на окупаемость инвестиций. 2. Стоимость патентования в различных юрисдикциях и её соотношение с потенциальным рынком. 3. Общественное восприятие генетически модифицированных организмов (ГМО) и возможные регуляторные ограничения. 4. Возможность использования механизма принудительных лицензий в развивающихся странах для обеспечения доступа к технологиям. 5. Исключительно технические аспекты изобретения без учёта рыночных и социальных факторов.	1234
ОПК-7. Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов,	ОПК-7.1. Использует компьютерные технологии обработки, оформления и представления результатов выполненной работы, нормативные требования к оформлению научно-технических	Б1.О.10 Основы разработки нормативной (технической) документации биотехнологической продукции	2	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Какой бесплатный веб-сервис с поиском по текстам патентов США, Европы, Китая и других стран, следует использовать, если планируется проведение патентного поиска перед подачей заявки на патент на новый штамм-продуцент рекомбинантного белка и усовершенствованный метод его хроматографической очистки. 1. PubMed 2. Google Patent 3. РИНЦ (eLibrary) 4. ResearchGate	2
				Согласно классификации нормативных документов в РФ, к какой категории относятся технические условия (ТУ)? Варианты ответов: 1. К законодательным актам федерального уровня.	3

отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий	отчетов и публикаций;			2. К техническим регламентам Таможенного союза. 3. К документам организации (предприятия) – нормативно технической документации. 4. К международным стандартам ISO.									
		Б1.О.06 Система менеджмента качества биотехнологических производств	1	Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ. Как называется обязательный элемент СМК, используемый как подтверждение выполнения биотехнологического процесса в соответствии с зарегистрированной спецификацией.	Валидация								
				акой раздел нормативно-технической документации на биотехнологическую продукцию содержит перечень методов контроля, показатели качества и их допустимые значения, а также правила отбора проб? Варианты ответов: 1. Раздел «Технические требования» (в ТУ или стандарте). 2. Раздел «Правила приёмки». 3. Раздел «Методы контроля» (в ТУ или стандарте). 4. Раздел «Требования безопасности».	3								
		Б1.О.13 Управление интеллектуальной собственностью	3	Установите соответствие между объектом интеллектуальной собственности в биотехнологии и наиболее подходящим способом его правовой охраны с учётом экономической эффективности и особенностей объекта. <table><thead><tr><th>Объект интеллектуальной собственности</th><th>Способ охраны</th></tr></thead><tbody><tr><td>1. Новая аминокислотная последовательность терапевтического белка</td><td>А. Охрана в режиме коммерческой тайны (ноу-хау)</td></tr><tr><td>2. Уникальный штамм микроорганизма-продуцента, стабильный в промышленных условиях</td><td>Б. Патент на изобретение (состав вещества)</td></tr><tr><td>3. Оптимизированный протокол культивирования клеток, который сложно воспроизвести без доступа к оборудованию</td><td>В. Патент на способ / промышленный образец</td></tr><tr><td>4. Дизайн упаковки биотехнологического продукта, обеспечивающий его узнаваемость на рынке</td><td>Г. Регистрация товарного знака / патент на промышленный образец</td></tr></tbody></table>	Объект интеллектуальной собственности	Способ охраны	1. Новая аминокислотная последовательность терапевтического белка	А. Охрана в режиме коммерческой тайны (ноу-хау)	2. Уникальный штамм микроорганизма-продуцента, стабильный в промышленных условиях	Б. Патент на изобретение (состав вещества)	3. Оптимизированный протокол культивирования клеток, который сложно воспроизвести без доступа к оборудованию	В. Патент на способ / промышленный образец	4. Дизайн упаковки биотехнологического продукта, обеспечивающий его узнаваемость на рынке
Объект интеллектуальной собственности	Способ охраны												
1. Новая аминокислотная последовательность терапевтического белка	А. Охрана в режиме коммерческой тайны (ноу-хау)												
2. Уникальный штамм микроорганизма-продуцента, стабильный в промышленных условиях	Б. Патент на изобретение (состав вещества)												
3. Оптимизированный протокол культивирования клеток, который сложно воспроизвести без доступа к оборудованию	В. Патент на способ / промышленный образец												
4. Дизайн упаковки биотехнологического продукта, обеспечивающий его узнаваемость на рынке	Г. Регистрация товарного знака / патент на промышленный образец												
		Установите соответствие между объектами интеллектуальной собственности (или их охраной) в биотехнологии и соответствующими экономическими эффектами для инновационной компании.	1-Б 2-В 3-А 4-Г										

				<table><tr><th>Объект / действие в сфере ИС</th><th>Экономический эффект</th></tr><tr><td>1. Патентование «состава вещества» (новый белок)</td><td>А. Снижение себестоимости продукта за счёт оптимизации процесса</td></tr><tr><td>2. Регистрация товарного знака для лекарственного препарата</td><td>Б. Возможность установления монопольной цены и блокировка конкурентов</td></tr><tr><td>3. Патентование способа очистки белка</td><td>В. Защита репутации бренда и повышение потребительской лояльности</td></tr><tr><td>4. Депонирование штамма-продуцента в коллекции</td><td>Г. Обеспечение выполнения формального требования патентоспособности и сохранение биоресурса</td></tr></table>	Объект / действие в сфере ИС	Экономический эффект	1. Патентование «состава вещества» (новый белок)	А. Снижение себестоимости продукта за счёт оптимизации процесса	2. Регистрация товарного знака для лекарственного препарата	Б. Возможность установления монопольной цены и блокировка конкурентов	3. Патентование способа очистки белка	В. Защита репутации бренда и повышение потребительской лояльности	4. Депонирование штамма-продуцента в коллекции	Г. Обеспечение выполнения формального требования патентоспособности и сохранение биоресурса	
Объект / действие в сфере ИС	Экономический эффект														
1. Патентование «состава вещества» (новый белок)	А. Снижение себестоимости продукта за счёт оптимизации процесса														
2. Регистрация товарного знака для лекарственного препарата	Б. Возможность установления монопольной цены и блокировка конкурентов														
3. Патентование способа очистки белка	В. Защита репутации бренда и повышение потребительской лояльности														
4. Депонирование штамма-продуцента в коллекции	Г. Обеспечение выполнения формального требования патентоспособности и сохранение биоресурса														
ОПК-7.2.Осуществляет подготовку коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языке, оформлять научно-технические презентации и отчеты, публикации по результатам проведенных исследований	Б1.О.05 Профессиональный иностранный язык	1	Установите соответствие Установите соответствие типа научной коммуникации и примером из области биотехнологии 1. Устный доклад на конференции 2. Научная статья в рецензируемом журнале 3. Постерная сессия 4. Деловая переписка по электронной почте А. Краткое визуальное представление результатов при присутствии автора Б. Формат письма должен включать тему, приветствие, чёткую формулировку запроса или ответа и подпись; используется для согласования совместных исследований В. Требуется чёткой структуры (введение, методы, результаты, обсуждение, выводы), проходит двойное слепое рецензирование Г. Регламентирован по времени, сопровождается презентацией.	1 - Г 2 - В 3 - А 4 - Б											
			Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ и приведите обоснование. Название прибора Thermal Cycler на русском языке: 1. Секвенатор 2. Флюоримент 3. Секвенатор 4. Амплификатор В качестве обоснования приведите предназначение данного прибора.	Ответ: 4 Обоснование: предназначен для автоматического контроля температуры и выполнения полимеразной цепной реакции (ПЦР)											
			Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Как в англоязычных научных статьях называют процесс подготовки питательной среды и стерилизация оборудования перед началом ферментации: 1. Downstream processing 2. Fed-batch 3. Upstream processing 4. Substrate inhibition	3											
	Б1.О.09 Методы и технологии получения и	2	Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ. Полное уничтожение живых микроорганизмов и их покоящихся форм (спор) в питательных средах, посуде, сухих материалах, инструментах и других предметах лабораторного оборудования.	Стерилизация											

		представлен ия научного результата		Что из перечисленного является объектом интеллектуальной собственности и может быть защищено патентом в биотехнологии? Варианты ответов: 1. Научная гипотеза. 2. Новый штамм микроорганизма-продуцента. 3. Методика проведения эксперимента. 4. Название научной статьи.	2
		Б2.О.01(У) Учебная педагогическая практика	1	Выберите один правильный ответ Специалист по биотехнологии участвует в масштабировании процесса культивирования микроорганизмов с лабораторного биореактора (5 л) до промышленного (5000 л). Какая профессиональная компетенция потребуется в первую очередь? А. Навыки молекулярного клонирования и конструирования плазмид Б. Знание принципов инженерной биотехнологии: массопереноса, гидродинамики, критериев подобия В. Умение проводить ПЦР-диагностику и электрофорез Г. Навыки работы с базами данных геномных последовательностей	Б
				Выберите один правильный ответ Какая из перечисленных компетенций является ключевой для специалиста по биотехнологии, работающего в условиях GMP (Good Manufacturing Practice)? А. Способность разрабатывать новые методы клонирования генов Б. Способность вести документацию в соответствии с требованиями регуляторных органов и обеспечивать прослеживаемость производства В. Способность проводить биоинформатический анализ геномных данных Г. Способность разрабатывать алгоритмы машинного обучения для предсказания структуры белков	Б
	ОПК-7.3. Применяет навыки подготовки и представления результатов выполненной работы в форме научно- технических отчетов, презентаций и публикаций на русском и иностранном языке с использованием	Б1.О.10 Основы разработки нормативно й (техническо й) документац ии биотехнолог ической продукции	2	Установите последовательность Последовательность стадий при реализации принципов HACCP: 1) определение критических контрольных точек (ККТ); 2) мониторинг 3) установка корректирующих действий; 4) анализ рисков; 5) установление критических пределов ККТ; 6) процедуры проверки, определение процедур верификации и валидации; 7) внедрение процедуры ведения учета.	4152376
				Какой раздел технических условий (ТУ) содержит перечень физико-химических, микробиологических и органолептических показателей качества продукции с указанием их нормативных значений? Варианты ответов: 1. Раздел «Технические требования».	1

	современных возможностей информационно й техники.			2. Раздел «Методы контроля».																	
				3. Раздел «Маркировка и упаковка».																	
				4. Раздел «Правила приёмки».																	
		Б1.О.08 Введение в специальнос ть. Основы проведения эксперимент альных исследовани й	2	Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ. Какой фермент участвует в репликации ДНК при секвенировании?	ДНК полимераза																
Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. В ходе эксперимента нужно оценить влияние температуры культивирования на выход целевого белка в <i>E. coli</i> . После 3 повторностей получены значения (в мг/л): <table><tr><td>Температура</td><td>Повторность 1</td><td>Повторность 2</td><td>Повторность 3</td></tr><tr><td>30°C</td><td>52</td><td>48</td><td>50</td></tr><tr><td>35°C</td><td>78</td><td>75</td><td>77</td></tr><tr><td>37°C</td><td>85</td><td>82</td><td>84</td></tr><tr><td>40°C</td><td>43</td><td>41</td><td>42</td></tr></table> Какой статистический показатель для обработки полученных результатов уместно применить с учетом того, что разброс значений внутри каждой температуры очень мал (1–3 мг/л), а различия между разными температурами составляют 8–42 мг/л.	Температура			Повторность 1	Повторность 2	Повторность 3	30°C	52	48	50	35°C	78	75	77	37°C	85	82	84	40°C	43	41
Температура	Повторность 1	Повторность 2	Повторность 3																		
30°C	52	48	50																		
35°C	78	75	77																		
37°C	85	82	84																		
40°C	43	41	42																		
	Б1.О.06 Система менеджмент а качества биотехнолог ических производств	1	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Как называется основной документ, фиксирующий результаты конкретных испытаний образца, а не стратегический документ СМК? 1. Должностная инструкция 2. Технический регламент 3. Политика 4. Протокол испытаний	4																	
			Установите последовательность Расположите этапы разработки и утверждения технических условий (ТУ) на новый биотехнологический продукт (например, ферментный препарат) в правильной хронологической последовательности 1. Регистрация ТУ в ФИФТР и стандартов 2. Разработка проекта ТУ 3. Согласование проекта ТУ с заказчиком 4. Утверждение ТУ	2341																	
ОПК–8. Способен разрабатыва ть научно-техническую и нормативно - технологиче скую документацию на биотехноло	ОПК-8.1. Использует особенности патентования объектов биотехнологии; нормативно-правовые акты, регламентирую щие биотехнологиче ское производство,	Б1.О.06 Система менеджмент а качества биотехнолог ических производств	1	Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ. Приведите термин, соответствующий следующему определению: документированная процедура в СМК, которая представляет собой систематическое и независимое изучение биотехнологического проедприятия с целью оценки его деятельности установленным требованиям и условиям безопасности	Аудит																
				Установите последовательность Расположите этапы разработки и утверждения технических условий (ТУ) на новый биотехнологический продукт (например, ферментный препарат) в правильной хронологической последовательности 5. Регистрация ТУ в ФИФТР и стандартов 6. Разработка проекта ТУ 7. Согласование проекта ТУ с заказчиком	2341																

гическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности	имеет представление о документообороте организации			8. Утверждение ТУ	
				Какой раздел нормативно-технической документации на биотехнологическую продукцию содержит перечень методов контроля, показатели качества и их допустимые значения, а также правила отбора проб? Варианты ответов: 1. Раздел «Технические требования» (в ТУ или стандарте). 2. Раздел «Правила приёмки». 3. Раздел «Методы контроля» (в ТУ или стандарте). 4. Раздел «Требования безопасности».	3
				Система менеджмента качества биотехнологического производства, основанная на стандартах ISO 9001 и принципах GMP, включает ряд обязательных элементов. Какие из перечисленных элементов входят в состав СМК биотехнологического предприятия? Выберите все верные. Варианты ответов: 1. Управление документированной информацией (документооборот и записи). 2. Управление несоответствующей продукцией и корректирующие/предупреждающие действия (САР). 3. Валидация технологических процессов и методов контроля. 4. Система мотивации сотрудников путём премирования за качество. 5. Внутренние аудиты (проверки) системы менеджмента качества.	1235
				При подготовке материалов для защиты объектов интеллектуальной собственности в области биотехнологии необходимо учитывать критерии патентоспособности изобретения. Какие из перечисленных критериев являются обязательными для признания биотехнологического изобретения патентоспособным в Российской Федерации? Выберите все верные. Варианты ответов: 1. Новизна (изобретение не является частью предшествующего уровня техники). 2. Изобретательский уровень (неочевидность для специалиста). 3. Промышленная применимость (возможность использования в промышленности, сельском хозяйстве, здравоохранении). 4. Наличие положительного заключения экологической экспертизы. 5. Депонирование биологического материала в аккредитованной коллекции (для изобретений, относящихся к микроорганизмам).	1235
		Б1.О.13 Управление интеллектуальной собственностью	3	Биотехнологическая компания разработала новый штамм микроорганизма-продуцента. Согласно законодательству, для получения патента на штамм необходимо его депонирование в уполномоченной коллекции. Какова основная цель депонирования штамма для целей патентной процедуры? Варианты ответов: 1. Обеспечение сохранности штамма для будущих исследований. 2. Подтверждение новизны и промышленной применимости изобретения путём предоставления доступа к образцу для экспертизы и третьих лиц после выдачи патента.	2

				3. Получение дополнительного срока охраны на 5 лет сверх стандартного срока действия патента. 4. Регистрация штамма в государственном реестре микроорганизмов для получения субсидий.	
				Биотехнологическая компания планирует выход на международные рынки с новым лекарственным препаратом. Какие стратегические действия в области управления интеллектуальной собственностью необходимо предпринять для минимизации рисков и максимизации коммерческого успеха? Выберите все верные варианты. Варианты ответов: 1. Подача международной заявки через систему РСТ (Договор о патентной кооперации) для упрощения процедуры патентования в нескольких странах. 2. Проведение патентного поиска и анализ патентного ландшафта в целевых странах до начала продаж. 3. Заключение лицензионных договоров с местными производителями в странах, где патентная защита слабая. 4. Регистрация товарного знака на международном уровне для защиты бренда препарата. 5. Отказ от патентования в странах с высокими пошлинами для экономии средств.	1234
				Компания разрабатывает инновационную технологию редактирования генома с использованием CRISPR-Cas9 для сельскохозяйственных культур. При разработке стратегии патентования необходимо учитывать не только юридические, но и экономические и социальные ограничения. Какие из перечисленных факторов следует учитывать при планировании патентной стратегии для данного проекта? Выберите все верные варианты. Варианты ответов: 1. Срок действия патента (20 лет) и его влияние на окупаемость инвестиций. 2. Стоимость патентования в различных юрисдикциях и её соотношение с потенциальным рынком. 3. Общественное восприятие генетически модифицированных организмов (ГМО) и возможные регуляторные ограничения. 4. Возможность использования механизма принудительных лицензий в развивающихся странах для обеспечения доступа к технологиям. 5. Исключительно технические аспекты изобретения без учёта рыночных и социальных факторов.	1234
				Выберите один правильный ответ и обоснуйте его К произведениям, не являющимся объектами авторского права, относятся: А. Географические карты Б. Официальные документы, государственные символы, произведения народного творчества В. Фотографические произведения декоративно - прикладного искусства Г. Тесты песен	Б, т.к. статья 1259 Гражданского кодекса РФ определяет, что В списке объектов, которые не являются объектами авторских прав, среди прочего упомянуты официальные документы государственных органов и органов местного самоуправления, государственные символы и

					знаки, произведения народного творчества (фольклор), не имеющие конкретных авторов
				Выберите один правильный ответ и обоснуйте его Критериями патентоспособности полезной модели являются: А. Новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость Б. Новизна и промышленная применимость; В. Оригинальность Г. Новизна, оригинальность, промышленная применимость	А, т.к. в соответствии со статьёй 1350 главы 72 Гражданского кодекса РФ, для получения патента на полезную модель необходимо соответствие трём критериям патентоспособности: новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость
	ОПК-8.2. Составляет описания проводимых исследований, собирать и обрабатывать данные для составления отчетов, обзоров, технической документации, разрабатывать технологические регламенты и аппаратно-технологические схемы биотехнологического производства, принимать участие в установлении требований к документообороту организации, проводить патентные исследования применительно к объектам биотехнологии.	Б1.О.13 Управление интеллектуальной собственностью	3	Выберите один правильный ответ Если селекционное достижение создано с использованием материальных средств работодателя, но не в порядке выполнения служебного задания, то работодатель имеет право на получение лицензии: А. Простой Б. Исключительной В. Полной Г. Принудительной	А
				Стартап в области биотехнологии разработал новый метод очистки рекомбинантного белка, который позволяет снизить себестоимость производства на 30%. Какой способ правовой охраны является наиболее целесообразным для этого объекта с учётом экономической эффективности? Варианты ответов: 1. Регистрация товарного знака на название метода. 2. Охрана в режиме коммерческой тайны (ноу-хау), так как метод сложно воспроизвести без доступа к оборудованию и реагентам. 3. Получение патента на изобретение (способ), так как это даёт исключительное право и позволяет блокировать конкурентов 4. Оформление авторского права на описание технологического процесса.	3
				В проекте по оптимизации биотехнологического процесса получения органической кислоты вы работаете с экономическими ограничениями. Какие методы управления проектом помогут вам сбалансировать затраты на оптимизацию и потенциальную прибыль от улучшения процесса? Выберите все верные. Варианты ответов: 1. Проведение стоимостного анализа (Cost-Benefit Analysis) для каждого изменения параметра. 2. Внедрение методологии «Шесть сигм» (DMAIC) для системного улучшения. 3. Использование метода Монте-Карло для оценки рисков и неопределённости. 4. Построение диаграммы Парето для ранжирования факторов по вкладу в выход. 5. Увеличение бюджета проекта без привязки к ожидаемому возврату.	1234
				Выберите один правильный ответ и обоснуйте его	Б, т.к. статья 1259 Гражданского кодекса РФ

				К произведениям, не являющимся объектами авторского права, относятся: А. Географические карты Б. Официальные документы, государственные символы, произведения народного творчества В. Фотографические произведения Г. Тесты песен	определяет, что В списке объектов, которые не являются объектами авторских прав, среди прочего упомянуты официальные документы государственных органов и органов местного самоуправления, государственные символы и знаки, произведения народного творчества (фольклор), не имеющие конкретных авторов
				Выберите один правильный ответ и обоснуйте его Критериями патентоспособности полезной модели являются: А. Новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость Б. Новизна и промышленная применимость; В. Оригинальность Г. Новизна, оригинальность, промышленная применимость	А, т.к. в соответствии со статьёй 1350 главы 72 Гражданского кодекса РФ, для получения патента на полезную модель необходимо соответствие трём критериям патентоспособности: новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость
	ОПК-8.3. Применяют навыки разработки технологической документации и правовых документов для защиты объектов интеллектуальной собственности в области биотехнологии	Б1.О.10 Основы разработки нормативной (технической) документации биотехнологической продукции	2	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Что из перечисленного нельзя запатентовать в области биотехнологии согласно российскому и международному законодательству 1. Рекомбинантный штамм <i>E. coli</i>, созданный искусственно 2. Способ очистки рекомбинантного белка 3. Природный штамм бактерии, выделенный из почвы 4. Плазмидный вектор для трансформации клеток	3
				Установите соответствие Установите соответствие между видом нормативной (технической) документации и её назначением в биотехнологическом производстве. 1. Технические условия (ТУ) 2. Технологический регламент 3. Стандарт организации (СТО) 4. Паспорт качества А. Содержит подробное описание всех стадий биотехнологического процесса (ферментация, выделение, очистка) с указанием критических параметров Б. Документ, сопровождающий каждую партию продукта и подтверждающий его соответствие заявленным показателям (активность, чистота, стерильность) В. Устанавливает требования к конкретному продукту (например, ферментному препарату), включая методы контроля, правила приёмки и маркировку Г. Документ, разрабатываемый предприятием для внутреннего применения или консорциумом, может быть добровольным или обязательным внутри организации	1 - В 2 - А 3 - Г 4 - Б
				Какой раздел технических условий (ТУ) содержит перечень физико-химических, микробиологических и органолептических показателей качества продукции с указанием их нормативных значений? Варианты ответов:	1

				1. Раздел «Технические требования». 2. Раздел «Методы контроля». 3. Раздел «Маркировка и упаковка». 4. Раздел «Правила приёмки».	
				Какой документ является основным нормативно-техническим документом, регламентирующим технологический процесс производства биотехнологической продукции, включая параметры режимов, нормы расхода сырья и требования к качеству на всех стадиях? Варианты ответов: 1. Технические условия (ТУ) на продукцию. 2. Технологический регламент производства. 3. Стандарт организации (СТО). 4. Паспорт безопасности на сырьё.	2
				В соответствии с Федеральным законом № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации», какие виды документов относятся к документам по стандартизации? Выберите все верные. Варианты ответов: 1. Национальные стандарты (ГОСТ Р). 2. Технические условия (ТУ). 3. Стандарты организаций (СТО). 4. Технические регламенты Таможенного союза. 5. Общероссийские классификаторы.	1235
		Б1.О.13 Управление интеллектуальной собственностью	3	Биотехнологическая компания планирует выход на международные рынки с новым лекарственным препаратом. Какие стратегические действия в области управления интеллектуальной собственностью необходимо предпринять для минимизации рисков и максимизации коммерческого успеха? Выберите все верные варианты. Варианты ответов: 1. Подача международной заявки через систему РСТ (Договор о патентной кооперации) для упрощения процедуры патентования в нескольких странах. 2. Проведение патентного поиска и анализ патентного ландшафта в целевых странах до начала продаж. 3. Заключение лицензионных договоров с местными производителями в странах, где патентная защита слабая.	1234

			4. Регистрация товарного знака на международном уровне для защиты бренда препарата. 5. Отказ от патентования в странах с высокими пошлинами для экономии средств.	
			Компания разрабатывает инновационную технологию редактирования генома с использованием CRISPR-Cas9 для сельскохозяйственных культур. При разработке стратегии патентования необходимо учитывать не только юридические, но и экономические и социальные ограничения. Какие из перечисленных факторов следует учитывать при планировании патентной стратегии для данного проекта? Выберите все верные варианты. Варианты ответов: 1. Срок действия патента (20 лет) и его влияние на окупаемость инвестиций. 2. Стоимость патентования в различных юрисдикциях и её соотношение с потенциальным рынком. 3. Общественное восприятие генетически модифицированных организмов (ГМО) и возможные регуляторные ограничения. 4. Возможность использования механизма принудительных лицензий в развивающихся странах для обеспечения доступа к технологиям. 5. Исключительно технические аспекты изобретения без учёта рыночных и социальных факторов.	1234
			Выберите один правильный ответ и обоснуйте его К произведениям, не являющимся объектами авторского права, относятся: А. Географические карты Б. Официальные документы, государственные символы, произведения народного творчества В. Фотографические произведения Г. Тесты песен	Б, т.к. статья 1259 Гражданского кодекса РФ определяет, что В списке объектов, которые не являются объектами авторских прав, среди прочего упомянуты официальные документы государственных органов и органов местного самоуправления, государственные символы и знаки, произведения народного творчества (фольклор), не имеющие конкретных авторов
			Выберите один правильный ответ и обоснуйте его Критериями патентоспособности полезной модели являются: А. Новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость Б. Новизна и промышленная применимость; В. Оригинальность Г. Новизна, оригинальность, промышленная применимость	А, т.к. в соответствии со статьёй 1350 главы 72 Гражданского кодекса РФ, для получения патента на полезную модель необходимо соответствие трём критериям патентоспособности: новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость
			Выберите один правильный ответ и обоснуйте его К произведениям, не являющимся объектами авторского права, относятся: А. Географические карты Б. Официальные документы, государственные символы, произведения народного творчества В. Фотографические произведения Г. Тесты песен	Б, т.к. статья 1259 Гражданского кодекса РФ определяет, что В списке объектов, которые не являются объектами авторских прав, среди прочего упомянуты официальные документы

					государственных органов и органов местного самоуправления, государственные символы и знаки, произведения народного творчества (фольклор), не имеющие конкретных авторов
ПК-1 Способен самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследований	ПК-1.1 Осуществляет научно-исследовательские работы и маркетинговые исследования в области прогрессивных биотехнологий и новой биотехнологической продукции	Б1.О.02 Кинетика биотехнологических процессов	1	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Протеомика характеризует состояние микробного патогена: 1. по ферментативной активности; 2. по скорости роста; 3. по экспрессии отдельных белков; 4. по нахождению на конкретной стадии ростового цикла;	3
		Б1.О.03 Химические основы биологических процессов	1	Прочитайте текст вопроса и дайте ответ. При каких условиях возможно объединение геномов клеток разных видов и родов при соматической гибридизации?	только в искусственных условиях
				Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Преимущество растительного сырья, получаемого при выращивании культур клеток перед сырьем, получаемым из плантационных или дикорастущих растений: 1. большая концентрация целевого продукта; 2. меньшая стоимость; 3. стандартность; 4. более простое извлечение целевого продукта.	3
		Б1.В.ДВ.02.01 Биотехнологическое производство препаратов для растениеводства	2	Выберите правильный вариант утверждения: Микробиологические средства защиты растений: а) состоят только из химических веществ; б) состоят только из микроорганизмов; в) могут содержать микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности;	в
		Б1.В.03 Биотехнология в растениеводстве и животноводстве	3	В культуре клеток винограда (<i>Vitis vinifera</i>) для получения антоцианов (пигментов) вы используете среду с добавлением 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты (2,4-Д) и кинетина. После нескольких пассажей вы обнаружили, что продукция антоцианов снижается, хотя биомасса растёт хорошо. Какой оптимизационный параметр следует изменить для увеличения выхода антоцианов? Варианты ответов: 1. Увеличить концентрацию 2,4-Д для усиления каллусообразования. 2. Снизить концентрацию 2,4-Д и повысить соотношение цитокининов к ауксинам, чтобы индуцировать дифференцировку и активировать вторичный метаболизм.	2

				3. Добавить в среду антиоксиданты (например, аскорбиновую кислоту) для предотвращения окисления антоцианов. 4. Перейти на твёрдую питательную среду вместо жидкой для улучшения аэрации.									
		Б1.В.ДВ.03.01 Изучение биополимеров	2	Какие два метода позволяют определить молекулярную массу биополимера? А) Денатурация Б) Седиментация В) Вискозиметрия Г) Гидролиз	Б, В								
		Б1.В.ДВ.03.02 Инженерная энзимология	2	При проведении ферментативного гидролиза целлюлозы вы исследуете кинетические параметры ферментного препарата. В ходе эксперимента установлено, что при увеличении концентрации субстрата скорость реакции перестаёт возрастать и выходит на плато. Какой кинетический параметр характеризует это плато, и какой метод его определения является наиболее простым в лабораторных условиях? Варианты ответов: 1. K_m (константа Михаэлиса) — определяется как концентрация субстрата, при которой скорость реакции равна половине максимальной; строится график зависимости скорости от концентрации субстрата. 2. V_{max} (максимальная скорость) — определяется путём экстраполяции линейного участка графика в координатах Лайнуивера-Бёрка; плато соответствует насыщению фермента субстратом. 3. k_{cat} (каталитическая константа) — рассчитывается как отношение V_{max} к общей концентрации фермента. 4. Константа ингибирования K_i — определяется при добавлении ингибитора и отражает сродство ингибитора к ферменту.	2								
		Б1.В.02 Методы биоремедиации природных сред	2	Установите соответствие. Соотнесите «цвет» биотехнологии с областью деятельности: <table><tr><td>а) красные биотехнологии</td><td>1) охрана окружающей среды</td></tr><tr><td>б) зеленые биотехнологии</td><td>2) здоровье, медицина, диагностика</td></tr><tr><td>в) серые биотехнологии</td><td>3) патенты, публикации, изобретения</td></tr><tr><td>г) фиолетовые биотехнологии</td><td>4) ферментация и биопроцессы</td></tr></table>	а) красные биотехнологии	1) охрана окружающей среды	б) зеленые биотехнологии	2) здоровье, медицина, диагностика	в) серые биотехнологии	3) патенты, публикации, изобретения	г) фиолетовые биотехнологии	4) ферментация и биопроцессы	1-Б 2-А 3-Г 4-В
		а) красные биотехнологии	1) охрана окружающей среды										
б) зеленые биотехнологии	2) здоровье, медицина, диагностика												
в) серые биотехнологии	3) патенты, публикации, изобретения												
г) фиолетовые биотехнологии	4) ферментация и биопроцессы												
Б1.В.ДВ.01.01 Переработка альтернативных источников сырья. Пищевой и кормовой белок	1	Вы проводите скрининг штаммов дрожжей для получения кормового белка из мелассы – отхода сахарного производства. Какие критерии отбора являются наиболее важными для промышленного использования? Выберите все верные. Варианты ответов: 1. Высокая удельная скорость роста (μ) на мелассной среде 2. Способность утилизировать как сахарозу, так и раффинозу (неполно сбраживаемые олигосахариды мелассы). 3. Устойчивость к высокому осмотическому давлению (меласса содержит до 50% сухих веществ).	123										

				4. Способность к продукции этанола в качестве побочного продукта. 5. Низкая потребность в дополнительных источниках азота и фосфора.	
		Б1.В.04 Управление проектами	4	В проекте по оптимизации биотехнологического процесса получения органической кислоты вы работаете с экономическими ограничениями. Какие методы управления проектом помогут вам сбалансировать затраты на оптимизацию и потенциальную прибыль от улучшения процесса? Выберите все верные. Варианты ответов: 1. Проведение стоимостного анализа (Cost-Benefit Analysis) для каждого изменения параметра. 2. Внедрение методологии «Шесть сигм» (DMAIC) для системного улучшения. 3. Использование метода Монте-Карло для оценки рисков и неопределённости. 4. Построение диаграммы Парето для ранжирования факторов по вкладу в выход. 5. Увеличение бюджета проекта без привязки к ожидаемому возврату.	1234
		Б1.В.01 Экобиотехнология: теория и практика	2	При проведении экспериментальных исследований по биоремедиации нефтезагрязнённой почвы с использованием консорциума нефтеокисляющих микроорганизмов вы обнаружили, что через 14 суток инкубации степень деградации нефтепродуктов составила 45%, а через 28 суток — 52%. Какой методологический подход следует применить для повышения эффективности биоремедиации и ускорения процесса? Варианты ответов: 1. Увеличить концентрацию микроорганизмов в почве в 2 раза без изменения других параметров. 2. Внести в почву минеральные удобрения (азот, фосфор) для оптимизации соотношения C:N:P и стимуляции роста микроорганизмов. 3. Провести аэрацию почвы путём рыхления для улучшения кислородного режима. 4. Комбинировать внесение удобрений с периодической аэрацией и контролем влажности, используя методы математического планирования эксперимента для оптимизации параметров.	4
		Б2.О.02(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)	2	Выберите один правильный ответ При разработке технологии получения рекомбинантного белка с использованием клеток <i>E. coli</i> вы столкнулись с низким выходом целевого продукта. Какой эксперимент следует провести в первую очередь для выявления причины? А. Провести секвенирование всего генома клеток-продуцентов Б. Проверить уровень экспрессии целевого гена методом вестерн-блоттинга или ПЦР в реальном времени В. Оптимизировать состав питательной среды методом полного факторного эксперимента Г. Заменить штамм-продуцент на другой без предварительного анализа	Б
	ПК-1.2 Применяет актуальную нормативную документацию в соответствующей области	Б1.О.03 Химические основы биологических процессов	1	Прочитайте текст вопроса и дайте ответ. Что понимается под средой для культивирования? Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ.	совокупность параметров, отражающих качественный и количественный состав компонентов питательной среды и ее физико-химические и физиологические свойства 400

	знаний, оформляет результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ			При ферментативном гидролизе крахмала ($C_6H_{10}O_5$) _n под действием амилазы образуется глюкоза ($C_6H_{12}O_6$). Для проведения процесса использовали 360 г крахмала (в пересчёте на <u>мономерное</u> звено $C_6H_{10}O_5$ с молярной массой 162 г/моль). Рассчитайте, сколько грамм <u>глюкозы</u> <u>может</u> быть получено при 100% выходе реакции.	
		Б1.В.ДВ.02.01 Биотехнологическое производство препаратов для растениеводства	2	Дайте ответ на поставленный вопрос. Какую цель имеет скрининг коллекций микроорганизмов?	выбор наиболее подходящих штаммов для производства биопрепаратов
		Б1.В.03 Биотехнология в растениеводстве и животноводстве	3	При культивировании микроводоросли <i>Naematococcus pluvialis</i> для получения астаксантина (каротиноид) вы оптимизируете состав питательной среды. Какие компоненты среды следует изменить для индукции накопления астаксантина в условиях стресса? Выберите все верные. Варианты ответов: 1. Повысить концентрацию азота (нитраты) для стимуляции роста биомассы. 2. Снизить концентрацию азота (депривация), чтобы вызвать стресс и накопление каротиноидов. 3. Добавить ацетат натрия как источник углерода для усиления биосинтеза астаксантина. 4. Увеличить концентрацию фосфора для обеспечения АТФ-зависимых реакций. 5. Добавить экзогенный астаксантин в среду для индукции обратной связи.	23
		Б1.В.ДВ.03.01 Изучение биополимеров	2	Какие два метода позволяют определить молекулярную массу биополимера? А) Денатурация Б) Седиментация В) Вискозиметрия Г) Гидролиз	Б, В
		Б1.В.ДВ.03.02 Инженерная энзимология	2	Вы проводите скрининг штаммов-продуцентов протеазы для промышленного применения. Один из штаммов показывает высокую активность, но фермент термолабилен — при 60°C его активность падает на 50% за 15 минут. Ваша задача — оценить возможность использования этого фермента в процессе, требующем 2-часовой инкубации при 60°C. Известно, что инактивация подчиняется кинетике первого порядка. Рассчитайте остаточную активность фермента через 2 часа и предложите стратегию повышения его стабильности. Варианты ответов:	2

				1. Остаточная активность составит около 25%; для повышения стабильности можно использовать иммобилизацию или введение стабилизирующих добавок (например, полиолов). 2. Остаточная активность составит около 6,25%; требуется замена штамма или генетическая модификация фермента для повышения термостабильности. 3. Остаточная активность составит около 1,56%; целесообразно использовать фермент в непрерывном процессе с коротким временем контакта. 4. Остаточная активность составит около 50%; стабильность достаточна, дополнительные меры не требуются.	В
		Б1.В.02 Методы биоремедиации природных сред	2	Выберите правильный ответ. Предельно допустимая концентрация среднесуточная – это: а) максимальная концентрация вредного вещества в воздухе населенных мест, не вызывающая при вдыхании в течение 20-30 минут рефлекторных реакций в организме человека; б) временный гигиенический норматив для загрязняющего атмосферу вещества, устанавливаемый расчетным методом для целей проектирования промышленных объектов; в) максимальная концентрация вредного вещества в воздухе населенных мест, которая не должна оказывать на человека прямого или косвенного воздействия при неограниченно долгом (годы) вдыхании; г) максимальная концентрация, которая при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 часов или при другой продолжительности, но не более 41 часа в неделю, на протяжении всего рабочего стажа не должна вызывать заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами исследования, в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений.	
		Б1.В.ДВ.01.01 Переработка альтернативных источников сырья. Пищевой и кормовой белок	1	При разработке штамма-продуцента кормового белка на основе <i>Saccharomyces cerevisiae</i> вы применили методы генной инженерии для повышения содержания белка в клетках. Какой подход является наиболее эффективным для увеличения белкового пула без значительного снижения скорости роста? Варианты ответов: 1. Нокаут генов, ответственных за синтез клеточной стенки, для перераспределения углерода на синтез белка. 2. Усиление экспрессии генов, кодирующих аминокислотные биосинтетические пути, и снижение активности протеаз для уменьшения деградации белка. 3. Введение генов, кодирующих бактериальные белки с высоким содержанием незаменимых аминокислот. 4. Полная замена генома на геном метилотрофных дрожжей	
		Б1.В.04 Управление проектами	4	При оптимизации процесса выделения и очистки целевого белка вы используете метод «план-фактор» для оценки влияния трёх параметров (ионная сила элюента, скорость потока, pH) на степень чистоты. После проведения эксперимента вы построили нормальную вероятностную диаграмму эффектов и обнаружили, что два фактора (ионная сила и pH) имеют значимые эффекты, а взаимодействие между ними также значимо. Какую стратегию оптимизации вы выберете на следующем этапе? Варианты ответов: 1. Использовать метод крутого восхождения (Box-Wilson) для движения к оптимуму в направлении градиента.	

				2. Провести дополнительный эксперимент с более низким уровнем этих двух факторов для проверки линейности. 3. Перейти к центральному композиционному ротatableльному плану для оценки квадратичных эффектов и точного определения оптимума. 4. Прекратить оптимизацию, так как уже достигнут приемлемый уровень чистоты.	
		Б1.В.01 Экобиотехнология: теория и практика	2	Установите соответствие. Установите соответствие типов загрязнений окружающей среды и их характерных особенностей: а) физическое 1) подавление развития и гибель отдельных видов, нарушение функционирования естественных биоценозов б) биологическое 2) засорение веществами, не оказывающими физико-химического воздействия в) химическое 3) трансформация физических параметров среды (повышение температуры, нарушение естественной освещенности, увеличение интенсивности шума сверх природного уровня) г) механическое 4) изменение химических свойств среды, влияющее на экосистемы	1-Б 2-Г 3-А 4-В
		Б2.О.02(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)	3	Установите соответствие Установите соответствие между типом экспериментального исследования и его целью / характеристикой в биотехнологии 4. Скрининг 5. Планирование эксперимента (DoE - Design of Experiments) 6. Валидация (validation) А. Определение оптимальных значений факторов (температура, pH, концентрация индуктора) с минимальным количеством опытов Б. Оценка стабильности показателей процесса при заданных параметрах на протяжении нескольких циклов В. Быстрое тестирование большого количества вариантов (штаммов, клонов, условий) для выявления наиболее перспективных	1-В 2-А 3-Б
	ПК-1.3. Планирует и осуществляет стратегическое планирование развития производства биотехнологической продукции на основе проведенных научных исследований	Б1.В.ДВ.02.01 Биотехнологическое производство препаратов для растениеводства	2	Выберите правильный ответ на вопрос. В чем измеряется жизнеспособность микроорганизмов в биопрепарате? а) в граммах на миллилитр питательной среды; б) в миллиметрах в час роста на питательной среде; в) в количестве колониеобразующих единиц на единицу объема или веса биопрепарата; г) в количестве штук на единицу объема культуральной жидкости;	в
		Б1.В.03 Биотехнология в растениеводстве и	3	В программе по улучшению крупного рогатого скота вы проводите оптимизацию протокола суперовуляции и эмбриотрансфера для получения большего числа эмбрионов от ценных коров-доноров. Вы испытали разные схемы гормональной стимуляции (ФСГ + ЛГ) и время оплодотворения. Какой показатель будет основным критерием для выбора оптимальной схемы?	2

		животноводстве		Варианты ответов: 1. Количество фолликулов, визуализируемых на УЗИ через 48 часов после начала стимуляции. 2. Число полученных эмбрионов (морул и бластоцист) высокого качества на одного донора. 3. Концентрация прогестерона в крови донора в день охоты. 4. Вес коровы-донора, влияющий на дозу гормонов.	
		Б1.В.ДВ.03.02 Инженерная энзимология	2	Вы разрабатываете биокаталитический процесс с использованием иммобилизованной глюкозооксидазы для аналитического определения глюкозы. При переходе от свободного фермента к иммобилизованному вы заметили, что кажущаяся K_m увеличилась, а V_{max} осталась практически неизменной. Как вы интерпретируете этот результат с точки зрения диффузионных ограничений? Варианты ответов: 1. Увеличение K_m указывает на снижение сродства фермента к субстрату из-за конформационных изменений при иммобилизации; необходимо выбрать другой носитель. 2. Увеличение K_m при неизменной V_{max} является классическим признаком внешних диффузионных ограничений — субстрат медленно проникает через пограничный слой к активным центрам фермента. 3. Увеличение K_m свидетельствует о необратимой денатурации фермента в процессе иммобилизации; требуется оптимизация условий связывания. 4. Увеличение K_m при неизменной V_{max} невозможно с теоретической точки зрения; это указывает на ошибку в эксперименте.	2
		Б1.В.02 Методы биоремедиации природных сред	2	Дайте ответ на вопрос Класс полимеров, которые образуются в результате жизнедеятельности растений, животных или в процессе биосинтеза в клетках живых организмов, которые могут разрушаться в естественных условиях под воздействием таких природных факторов, как свет, температура, влага, а также при участии микроорганизмов	биополимеры
		Б1.В.ДВ.01.01 Переработка альтернативных источников сырья. Пищевой и кормовой белок	1	Для производства кормового белка методом биоконверсии целлюлозосодержащих отходов (солома, опилки) вы планируете использовать консорциум микроорганизмов. Какие свойства штаммов являются критическими для эффективной биоконверсии и получения высокобелковой биомассы? Выберите все верные. Варианты ответов: 1. Способность синтезировать целлюлазы и ксиланазы для деградации лигноцеллюлозного комплекса. 2. Высокая скорость роста на гидролизатах с ингибиторами (фурфурол, уксусная кислота). 3. Способность к накоплению белка в клетках до 40–85% от сухой массы. 4. Устойчивость к высоким концентрациям этанола, образующегося при сбраживании. 5. Отсутствие потребности в азотном питании.	123
		Б1.В.04 Управление проектами	4	При оптимизации параметров культивирования дрожжей-продуцентов вы обнаружили, что увеличение скорости перемешивания приводит к росту растворённого кислорода, но одновременно повышает сдвиговое напряжение, что может разрушать клетки. Какие компромиссные решения можно применить в рамках управления проектом для оптимизации этого параметра? Выберите все верные.	1345

				Варианты ответов: 1. Использовать импеллеры с меньшим сдвиговым напряжением (например, гидрофойльные). 2. Поддерживать низкую концентрацию кислорода, чтобы снизить повреждение клеток. 3. Добавить в среду защитные агенты (например, глицерин или полиолы). 4. Перейти от периодического процесса к процессу с подпиткой (fed-batch) с пониженной скоростью перемешивания. 5. Увеличить барботирование воздуха вместо повышения перемешивания.	
		Б1.В.01 Экобиотехнология: теория и практика	2	Выберите несколько вариантов правильных ответов Согласно СанПиН 2.1.4.1074-01, какие выделяют показатели качества питьевой воды? а) микробиологические; б) паразитологические; в) реологические; г) инфракрасные; д) органолептические; е) органические и неорганические вещества.	АБДЕ
		Б2.О.02(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)	4	Установите последовательность Опишите последовательность экспериментальных этапов при масштабировании процесса культивирования микроорганизмов с лабораторного уровня (10 л) до пилотного (1000 л) 5. Лабораторный этап 6. Валидация процесса 7. Пилотный этап 8. Оценка масштабного эффекта	1342
ПК-2. Способен осуществлять очистку воды и почвы с использованием метаболического потенциала биообъектов	ПК-2.1. Определяет научные критерии анализа соответствия средств, методик и технологий получения новых научных знаний целям и задачам научных исследований	Б1.О.06 Система менеджмента качества биотехнологических производств	1	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Документ, устанавливающий предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в очищенной воде и является нормативной основой для контроля качества очистки. 1. Технологическая карта очистного сооружения 2. Нормативы предельно допустимых сбросов (ПДС) или нормативы качества воды (ПДК) 3. Паспорт биотехнологического реактора 4. Инструкция по охране труда для оператора очистных сооружений	2
				Установите соответствие Установите соответствие между инструментом СМК и его применением в процессе биологической очистки сточных вод на биотехнологическом предприятии 1. Мониторинг 2. Управление несоответствиями 3. Внутренний аудит 4. Документирование А. Регулярный отбор проб очищенной воды и анализ. Б. Фиксация в журнале всех результатов анализов, параметров работы очистных сооружений. В. Проверка независимой службой предприятия соблюдения технологического регламента очистки и правильности ведения документации Г. Выявление превышения ПДК и проверка работы мер защиты	1 - А 2 - Г 3 - В 4 - Б

		Б1.В.03 Биотехнология в растениеводстве и животноводстве	3	При культивировании фотоавтотрофных клеток растений (например, <i>Arabidopsis thaliana</i>) в биореакторе для получения биомассы вы заметили, что удельная скорость роста ниже ожидаемой. Какой параметр оптимизации следует скорректировать в первую очередь для улучшения роста? Варианты ответов: 1. Увеличить концентрацию сахарозы в среде для обеспечения дополнительного углерода. 2. Оптимизировать световой режим: увеличить интенсивность света до насыщающего уровня и подобрать спектральный состав (красный и синий свет). 3. Добавить в среду фитогормоны (ауксины и цитокинины) для стимуляции деления клеток. 4. Повысить температуру культивирования до 30°C для ускорения фотосинтеза.	2								
				Для получения вторичных метаболитов (например, алкалоидов) из культуры «бородатых корней» (hairy root culture) вы используете биореактор с иммобилизацией клеток на носителе. Какие преимущества иммобилизации по сравнению с суспензионной культурой будут способствовать оптимизации процесса? Выберите все верные. Варианты ответов: 1. Увеличение контакта клеток с питательной средой и улучшение массообмена. 2. Возможность периодической замены среды без потери биомассы, что позволяет проводить двухстадийное культивирование. 3. Снижение сдвигового напряжения, что особенно важно для хрупких корневых культур. 4. Повышение выхода метаболитов за счёт создания градиента питательных веществ в биоплёнке. 5. Упрощение выделения целевого продукта, так как он накапливается в носителе, а не в среде.	234								
		Б1.В.02 Методы биоремедиации природных сред	2	Дайте ответ на поставленный вопрос. Раздел биологии, который рассматривает вопросы влияния ксенобиотиков на различных уровнях организации живых систем, механизмы биоаккумуляции и биотрансформации ксенобиотиков	ксенобиология								
				Установите соответствие. Соотнесите «цвет» биотехнологии с областью деятельности: <table><tr><td>а) красные биотехнологии</td><td>1) охрана окружающей среды</td></tr><tr><td>б) зеленые биотехнологии</td><td>2) здоровье, медицина, диагностика</td></tr><tr><td>в) серые биотехнологии</td><td>3) патенты, публикации, изобретения</td></tr><tr><td>г) фиолетовые биотехнологии</td><td>4) ферментация и биопроцессы</td></tr></table>	а) красные биотехнологии	1) охрана окружающей среды	б) зеленые биотехнологии	2) здоровье, медицина, диагностика	в) серые биотехнологии	3) патенты, публикации, изобретения	г) фиолетовые биотехнологии	4) ферментация и биопроцессы	а)-2 б)-1 в)-4 г)-3
				а) красные биотехнологии	1) охрана окружающей среды								
б) зеленые биотехнологии	2) здоровье, медицина, диагностика												
в) серые биотехнологии	3) патенты, публикации, изобретения												
г) фиолетовые биотехнологии	4) ферментация и биопроцессы												
Выберите правильный ответ и обоснуйте его. Предельно допустимая концентрация среднесуточная – это: а) максимальная концентрация вредного вещества в воздухе населенных мест, не вызывающая при вдыхании в течение 20-30 минут рефлекторных реакций в организме человека; б) временный гигиенический норматив для загрязняющего атмосферу вещества, устанавливаемый расчетным методом для целей проектирования промышленных объектов;	в)												

				в) максимальная концентрация вредного вещества в воздухе населенных мест, которая не должна оказывать на человека прямого или косвенного воздействия при неограниченно долгом (годы) вдыхании; г) максимальная концентрация, которая при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 часов или при другой продолжительности, но не более 41 часа в неделю, на протяжении всего рабочего стажа не должна вызывать заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами исследования, в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений.							
		Б1.В.04 Управление проектами	4	Установите соответствие Расположите в правильной последовательности фазы жизненного цикла проекта 5. Этап 1 6. Этап 2 7. Этап 3 8. Этап 4 А. окончание проекта Б. реализация В. планирование Г. исследование	1-Г 2-В 3-Б 4-А						
				В проекте по оптимизации биотехнологического процесса получения органической кислоты вы работаете с экономическими ограничениями. Какие методы управления проектом помогут вам сбалансировать затраты на оптимизацию и потенциальную прибыль от улучшения процесса? Выберите все верные. Варианты ответов: 1. Проведение стоимостного анализа (Cost-Benefit Analysis) для каждого изменения параметра. 2. Внедрение методологии «Шесть сигм» (DMAIC) для системного улучшения. 3. Использование метода Монте-Карло для оценки рисков и неопределённости. 4. Построение диаграммы Парето для ранжирования факторов по вкладу в выход. 5. Увеличение бюджета проекта без привязки к ожидаемому возврату.	1234						
		Б1.В.01 Экобиотехнология: теория и практика	2	Установите соответствие. Соотнесите наименование групп и примеров методов очистки сточных вод: <table><tr><td>а) механические</td><td>1) нейтрализация, окисление</td></tr><tr><td>б) химические</td><td>2) аэробная и анаэробная очистка</td></tr><tr><td>в) физико-химические</td><td>3) фильтрация, отстаивание</td></tr><tr><td>г) биологические</td><td>4) коагуляция, флокуляция</td></tr></table>	а) механические	1) нейтрализация, окисление	б) химические	2) аэробная и анаэробная очистка	в) физико-химические	3) фильтрация, отстаивание	г) биологические
а) механические	1) нейтрализация, окисление										
б) химические	2) аэробная и анаэробная очистка										
в) физико-химические	3) фильтрация, отстаивание										
г) биологические	4) коагуляция, флокуляция										
				При проведении экспериментальных исследований по биоремедиации нефтезагрязнённой почвы с использованием консорциума нефтеокисляющих микроорганизмов вы обнаружили, что через 14 суток инкубации степень деградации	4						

				нефтепродуктов составила 45%, а через 28 суток — 52%. Какой методологический подход следует применить для повышения эффективности биоремедиации и ускорения процесса? Варианты ответов: - Увеличить концентрацию микроорганизмов в почве в 2 раза без изменения других параметров. - Внести в почву минеральные удобрения (азот, фосфор) для оптимизации соотношения C:N:P и стимуляции роста микроорганизмов. - Провести аэрацию почвы путём рыхления для улучшения кислородного режима. - Комбинировать внесение удобрений с периодической аэрацией и контролем влажности, используя методы математического планирования эксперимента для оптимизации параметров.	
		Б2.В.01(П) Производственная технологическая практика	2	Выберите один правильный ответ и обоснуйте его Какой микроорганизм используется в промышленности для получения лимонной кислоты? A. <i>Escherichia coli</i> Б. <i>Saccharomyces cerevisiae</i> B. <i>Aspergillus niger</i> Г. <i>Bacillus subtilis</i>	В
				Выберите один правильный ответ и обоснуйте его Что означает аббревиатура GMP в промышленной биотехнологии? C. Good Microbiological Practice Б. Good Manufacturing Practice D. General Manufacturing Protocol Г. Genetic Modification Process	Б
	ПК-2.2. Осуществляет информационное сопровождение научных исследований работ посредством создания и ведения проектной и технической документации	Б1.О.06 Система менеджмента качества биотехнологических производств	1	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. При выполнении научно-исследовательской работы в области биотехнологии возникает необходимость в систематическом поиске, анализе и обобщении научной литературы по теме исследования. Как называется метод составления запросов в базах данных (например, PubMed, Scopus, Web of Science), фильтрации по ключевым словам, авторам, журналам и годам публикации. - Контент-анализ - Систематический (информационный) анализ - Библиометрический анализ - Реферирование	2
				Установите последовательность Расположите этапы создания и ведения проектной документации при выполнении НИР в области биотехнологии в нужной последовательности - Оформление отчёта о НИР (научно-исследовательской работе) или патентная заявка по завершении исследования - Составление технического задания (ТЗ) и календарного плана работ - Регистрация и протоколирование первичных экспериментальных данных в лабораторном журнале - Разработка программы и методик проведения эксперимента	2431
		Б1.В.03 Биотехнолог	3	В культуре клеток женьшеня для получения сапонинов вы применяете двухстадийную систему культивирования: сначала — среда для накопления биомассы, затем — среда	4

		ия в растениевод стве и животновод стве		для продукции вторичных метаболитов. Какой ключевой параметр необходимо оптимизировать при переходе на производственную стадию? Варианты ответов: 1. Снизить концентрацию макроэлементов (N, P, K) для замедления роста. 2. Увеличить концентрацию сахарозы для поддержания осмотического давления. 3. Изменить соотношение фитогормонов (уменьшить ауксины, увеличить цитокинины) для переключения метаболизма. 4. Добавить предшественники биосинтеза сапонинов (например, ацетат, мевалонат) для усиления метаболического потока.	
				Для оптимизации процесса получения БАВ из растительных клеточных культур вы применяете методологию «дизайн эксперимента» (DoE). Какие параметры вы будете варьировать в рамках скринингового эксперимента для выявления наиболее значимых факторов, влияющих на выход вторичных метаболитов? Выберите все верные. Варианты ответов: 1. Световой режим (интенсивность и фотопериод). 2. Температура культивирования. 3. Концентрация фитогормонов (ауксины/цитокинины). 4. pH питательной среды. 5. Генотип исходного растения (линия).	1234
		Б1.В.02 Методы биоремедиа ции природных сред	2	Установите последовательность. Последовательность операций при аэробной очистке сточных вод: 1) внутриклеточное расщепление сорбированных соединений; 2) адсорбция органических загрязняющих веществ активным илом; 3) разделение возросшей биомассы активного ила и очищенной воды во вторичном отстойнике.	213
				Дайте ответ на поставленный вопрос. Сформулируйте определение биоразлагаемых полимеров.	Биоразлагаемые (биodeградируемые) материалы – это класс полимеров, которые образуются в результате жизнедеятельности растений, животных или в процессе биосинтеза в клетках живых организмов, которые могут разрушаться в естественных условиях под воздействием таких природных факторов, как свет, температура, влага, а также при участии микроорганизмов.
		Б1.В.04 Управление проектами	4	Выберите один правильный ответ В рамках зимней Олимпиады создаются условия для проведения семи видов спорта. Это является примером А. допущений проекта.	Б

				Б. ограничений проекта. В. границ проекта. Г. нет верного ответа.	
				В биотехнологической компании разрабатывается проект по созданию нового рекомбинантного белка для терапевтического применения. Проект находится на этапе планирования. Руководитель проекта должен определить последовательность работ и их взаимосвязи. Какой инструмент календарно-сетевое планирования следует использовать для визуализации логической последовательности задач и выявления критического пути? Варианты ответов: 1. Диаграмма Ганта. 2. Сетевая модель проекта (PERT/CPM). 3. SWOT-анализ. 4. Матрица RACI.	2
		Б1.В.01 Экобиотехнология: теория и практика	2	Выберите несколько вариантов правильных ответов и обоснуйте свой выбор. Биологическая очистка воздуха осуществляется в установках: а) биореакторы с омываемым слоем; б) ферментаторы; в) биофильтры; г) аэротенки; д) биоскрубберы; е) метантенки.	АВД
				При проведении экспериментальных исследований по биоремедиации нефтезагрязнённой почвы с использованием консорциума нефтеокисляющих микроорганизмов вы обнаружили, что через 14 суток инкубации степень деградации нефтепродуктов составила 45%, а через 28 суток — 52%. Какой методологический подход следует применить для повышения эффективности биоремедиации и ускорения процесса? Варианты ответов: 9. Увеличить концентрацию микроорганизмов в почве в 2 раза без изменения других параметров. 10. Внести в почву минеральные удобрения (азот, фосфор) для оптимизации соотношения С:N:P и стимуляции роста микроорганизмов. 11. Провести аэрацию почвы путём рыхления для улучшения кислородного режима. 12. Комбинировать внесение удобрений с периодической аэрацией и контролем влажности, используя методы математического планирования эксперимента для оптимизации параметров.	4
		Б2.В.01(П) Производственная технологическая практика	2	Выберите один правильный ответ и обоснуйте его Что означает аббревиатура GMP в промышленной биотехнологии? Е. Good Microbiological Practice Б. Good Manufacturing Practice F. General Manufacturing Protocol Г. Genetic Modification Process	Б

				Выберите один правильный ответ и обоснуйте его Какой термин обозначает процесс перехода от лабораторной разработки к промышленному производству биотехнологического продукта? Д. Аутсорсинг Е. Трансфер технологии (technology transfer) Ж. Скрининг З. Валидация	Б, т.к. трансфер технологии (technology transfer) — это комплексный процесс передачи знаний, документации, методик и технологий от разработчика (R&D-лаборатория) к производственному подразделению или контрактной производственной организации (CDMO). Он включает масштабирование процесса, адаптацию оборудования, обучение персонала и подтверждение воспроизводимости показателей
	ПК-2.3. Внедряет микробные препараты в качестве биоудобрений и биоинсектицидов, использует штаммы микроорганизмов в качестве биологических средств защиты растений	Б1.В.03 Биотехнология в растениеводстве и животноводстве	3	Вы проводите оптимизацию процесса получения рекомбинантного гормона роста (соматотропина) с использованием трансгенных животных-продуцентов (коз). Для повышения выхода целевого белка в молоке необходимо оптимизировать несколько параметров. Какие из перечисленных подходов являются обоснованными для увеличения продукции рекомбинантного белка? Выберите все верные. Варианты ответов: 1. Использование промоторов, специфичных для тканей молочной железы (например, промотор β-лактоглобулина). 2. Увеличение кратности трансгена (копийности) в геноме животного. 3. Оптимизация рациона питания лактирующих животных для повышения общего синтеза белка в молочной железе. 4. Применение методов гормональной индукции лактации для увеличения объема молока. 5. Замена животного-продуцента на другой вид с более высокой продуктивностью.	134
				При культивировании микроводоросли <i>Naematococcus pluvialis</i> для получения астаксантина (каротиноид) вы оптимизируете состав питательной среды. Какие компоненты среды следует изменить для индукции накопления астаксантина в условиях стресса? Выберите все верные. Варианты ответов: 6. Повысить концентрацию азота (нитраты) для стимуляции роста биомассы. 7. Снизить концентрацию азота (депривация), чтобы вызвать стресс и накопление каротиноидов. 8. Добавить ацетат натрия как источник углерода для усиления биосинтеза астаксантина. 9. Увеличить концентрацию фосфора для обеспечения АТФ-зависимых реакций. 10. Добавить экзогенный астаксантин в среду для индукции обратной связи.	23
ПК-3 Способен разрабатыв	ПК-3.1 Анализирует состояние	Б1.О.02 Кинетика биотехнолог	1	Прочитайте текст вопроса и дайте ответ. Что выступает целью иммобилизации ферментов в биотехнологическом производстве ?	многократное использование.

ать новые и модернизировать существующие технологии производства энергоносителей биотехнологическим методом	производства биотоплива биотехнологическим методом	ических процессов			
		Б1.О.06 Система менеджмента качества биотехнологических производств	1	Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ. Ключевой технологический документ, который фиксирует последовательность операций, режимные параметры (температуру, pH, время выдержки) и методы контроля на каждой стадии при производстве биоэнергоносителей	регламент
		Б1.B.02 Методы биоремедиации природных сред	2	Установите соответствие. Соотнесите наименование группы биотоплива и конкретные примеры: а) жидкое 1) синтез-газ, водород б) газообразное 2) пеллеты, щепа в) твёрдое 3) биоэтанол, биодизель	1-B 2-B 3-A
		Б1.О.10 Основы разработки нормативной (технической) документации биотехнологической продукции	2	Вы разрабатываете технологический регламент для нового процесса получения биодизеля методом микробиологического синтеза из растительного сырья. Какой документ является основным нормативно-техническим документом, определяющим параметры технологического режима и правила регулирования процесса производства энергоносителей биотехнологическим методом? Варианты ответов: 1. Технические условия (ТУ) на готовую продукцию. 2. Технологический регламент производства. 3. Стандарт организации (СТО) на метод контроля качества. 4. Инструкция по охране труда и промышленной безопасности.	2
		Б1.B.ДВ.01.02 Переработка органических отходов животного и растительного происхождения	1	Какие технологии переработки органических отходов относятся к методам термической обработки, позволяющим получить ценные вторичные продукты? А) Вермикомпостирование (переработка с помощью дождевых червей) Б). Пиролиз В). Силосование (консервирование в анаэробных условиях) Г). Гидротермальная карбонизация Д). Сжигание с получением тепловой энергии	Б). Пиролиз В). Силосование (консервирование в анаэробных условиях) Д). Сжигание с получением тепловой энергии
		Б1.B.ДВ.02.02 Получение биотоплива из возобновляемого сырья	2	Установите правильную последовательность технологических стадий при переработке органических отходов животного происхождения (например, навоза или птичьего помета) в биогаз и органические удобрения в промышленном биогазовом комплексе. А. Пастеризация субстрата (гигиенизация) для уничтожения патогенной микрофлоры Б. Поступление отходов в приемный бункер и их предварительная очистка от механических примесей (камни, металл) В. Направление сброженной массы на сепарацию для разделения на твердую и жидкую фракции Г. Загрузка подготовленного субстрата в биореактор (метантенк) и анаэробное сбраживание Д. Гомогенизация (перемешивание) и подогрев субстрата до рабочей температуры Варианты последовательности (для выбора): 1. Б → А → Д → Г → В	1. Б → А → Д → Г → В

				2. $A \rightarrow B \rightarrow \Gamma \rightarrow D \rightarrow B$ 3. $B \rightarrow D \rightarrow A \rightarrow \Gamma \rightarrow B$ 4. $B \rightarrow \Gamma \rightarrow D \rightarrow A \rightarrow B$	
		Б1.В.01 Экобиотехнология: теория и практика	2	Установите соответствие. Соотнесите наименование группы биотоплива и конкретные примеры: а) жидкое 1) синтез-газ, водород б) газообразное 2) pellets, щепа в) твердое 3) биоэтанол, биодизель	1-Б 2-В 3-А
		Б2.В.01(П) Производственная технологическая практика	2	Выберите один правильный ответ Какой термин обозначает процесс перехода от лабораторной разработки к промышленному производству биотехнологического продукта? И. Аутсорсинг К. Трансфер технологии (technology transfer) Л. Скрининг Валидация	Б
	ПК-3.2 Разрабатывает модели модернизации производства энергоносителей биотехнологическим методом	Б1.О.02 Кинетика биотехнологических процессов	1	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. К процессам сигнальной трансдукции относится: 1. передача сигнала от клеточной мембраны на геном; 2. инициация белкового синтеза; 3. посттрансляционные изменения белка; 4. выделение литических ферментов.	1
		Б1.О.06 Система менеджмента качества биотехнологических производств	1	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Из какого сырья в мире чаще всего производят биоэтанол, какой микроорганизм чаще всего используется в этом процессе 1. Сахарный тростник (Бразилия) и <i>Saccharomyces cerevisiae</i> 2. Картофель и <i>Escherichia coli</i> 3. Водоросли и <i>Chlorella vulgaris</i> 4. Древесина (целлюлоза) и <i>Clostridium acetobutylicum</i>	1
		Б1.О.10 Основы разработки нормативной (технической) документации биотехнологической продукции	2	Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ. Приведите термин, соответствующий следующему определению: Первый и ключевой технико-экономический документ, который описывает технические требования к объекту модернизации, обоснование необходимости изменений, ожидаемые технико-экономические показатели и сроки реализации	Обоснование
		Б1.В.02 Методы биоремедиации природных сред	2	Выберите правильный ответ. Бактерии какого рода используются для производства биобутанола? а) <i>Methanococcus</i> ; б) <i>Clostridium</i> ; в) <i>Eubacterium</i> ; г) <i>Lactobacillus</i> .	Б

		Б1.В.ДВ.01.02 Переработка органических отходов животного и растительного происхождения	1	Установите правильную последовательность технологических стадий при переработке органических отходов животного происхождения (например, навоза или птичьего помета) в биогаз и органические удобрения в промышленном биогазовом комплексе. А. Пастеризация субстрата (гигиенизация) для уничтожения патогенной микрофлоры Б. Поступление отходов в приемный бункер и их предварительная очистка от механических примесей (камни, металл) В. Направление сброженной массы на сепарацию для разделения на твердую и жидкую фракции Г. Загрузка подготовленного субстрата в биореактор (метантенк) и анаэробное сбраживание Д. Гомогенизация (перемешивание) и подогрев субстрата до рабочей температуры Варианты последовательности (для выбора): 5. Б → А → Д → Г → В 6. А → Б → Г → Д → В 7. Б → Д → А → Г → В 8. Б → Г → Д → А → В	2. Б → А → Д → Г → В
		Б1.В.ДВ.02.02 Получение биотоплива из возобновляемого сырья	2	Как называется процесс термической деструкции органического сырья (древесины, соломы, навоза) без доступа кислорода, в результате которого образуются твердый углистый остаток (биоchar), жидкая и газовая фазы?	Ответ: Пиролиз.
		Б1.В.01 Экобиотехнология: теория и практика	2	Выберите правильный ответ Бактерии какого рода используются для производства биобутанола? а) <i>Methanococcus</i>; б) <i>Clostridium</i>; в) <i>Eubacterium</i>; г) <i>Lactobacillus</i>.	Б
		Б2.В.01(П) Производственная технологическая практика	2	Выберите один правильный ответ Какой метод стерилизации является основным в промышленных биореакторах большого объема (10 000 л и более)? А. Фильтрация через мембраны 0,22 мкм Б. Гамма-облучение В. Стерилизация острым паром (in situ) Г. Химическая стерилизация пероксидом водорода	В
	ПК-3.3 Осуществляет подбор возможного оборудования для производства энергоносителей биотехнологическим методом	Б1.О.02 Кинетика биотехнологических процессов	1	Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ Приведите термин, соответствующий следующему определению: Высокотемпературный процесс переработки органических отходов (например, костей, перьев, навоза) с добавлением щелочи для получения ценного белково-минерального продукта	Гидролиз
		Б1.О.06 Система менеджмента качества биотехнолог	1	Установите соответствие Соотнесите наименование базы данных и содержащуюся в ней информацию: 1. информация о структуре белков	1 - В 2 - А 3 - Г

		ических производств		2. информация и промышленных штаммах микроорганизмов 3. информация о пептидазах 4. информация о штаммах микроводорослей А. ВКПМ Б. коллекция ИФР РАН В. PDB Г. MEROPS	4 - Б
		Б1.В.02 Методы биоремедиации природных сред	2	Выберите правильный ответ Какое оборудование для получения газообразного биотоплива относится к первому поколению? а) метантенк; б) аппарат с неподвижным слоем биомассы микроорганизмов; в) аэротенк; г) биофильтр.	А
		Б1.В.ДВ.01.02 Переработка органических отходов животного и растительного происхождения	1	Какой фактор является наиболее критическим при выборе технологии переработки органических отходов с высоким содержанием лигнина (например, соломы, стеблей подсолнечника, древесной щепы) для получения биогаза? А). Высокая влажность исходного сырья Б). Низкое соотношение углерода к азоту (C/N) В). Низкая биодоступность органического вещества из-за лигнинового барьера Г). Высокое содержание легкорастворимых сахаров	В). Низкая биодоступность органического вещества из-за лигнинового барьера
		Б1.В.ДВ.02.02 Получение биотоплива из возобновляемого сырья	2	Какое из перечисленных направлений переработки лигноцеллюлозного сырья (древесины, соломы) считается наиболее перспективным и технологически сложным для производства биотоплива второго поколения? А). Прямое сжигание гранул (пеллет) для получения тепловой энергии Б). Пиролиз с получением бионефти В). Ферментативный гидролиз с последующей ферментацией полученных сахаров в этанол Г). Анаэробное сбраживание для получения биогаза	В). Ферментативный гидролиз с последующей ферментацией полученных сахаров в этанол
		Б1.В.01 Экобиотехнология: теория и практика	2	Выберите правильный ответ Какое оборудование для получения газообразного биотоплива относится ко второму поколению? а) метантенк; б) аппарат с неподвижным слоем биомассы микроорганизмов; в) аэротенк; г) биофильтр.	Б
		Б2.В.01(П) Производственная технологическая практика	2	Выберите один правильный ответ Какой фермент используется в пивоварении для разрушения β -глюканов ячменя, снижения вязкости суслу и улучшения фильтрации? А. α -Амилаза	Б

				Б. β-Глюканаза В. Протеаза Г. Липаза	
ПК-4 Способен разрабатывать биотехнологии БАВ с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений	ПК-4.1 Проводит скрининг штаммов микроорганизмов - продуцентов БАВ	Б1.О.10 Основы разработки нормативной (технической) документации биотехнологической продукции	2	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Какие микроорганизмы относятся к психрофилам? 1. микроорганизмы, способные хорошо развиваться при пониженных температурах; 2. класс микроорганизмов, устойчивых к колебаниям давления; 3. микроорганизмы, способные расти без доступа кислорода; 4. микроорганизмы, для которых кислород является токсичным элементом;	1
		Б1.О.06 Система менеджмента качества биотехнологических производств	1	Прочитайте текст вопроса, выберите один правильный ответ. Какие методы используются для получения чистых культур микроорганизмов? 1. метод Коха; 2. метод Дригальского; 3. метод Пастера; 4. все перечисленные методы.	4
		Б1.В.ДВ.02.01 Биотехнологическое производство препаратов для растениеводства	2	Выберите правильный ответ на вопрос. Какие микроорганизмы относятся к психрофилам? а) микроорганизмы, способные хорошо развиваться при пониженных температурах; б) класс микроорганизмов, устойчивых к колебаниям давления; в) микроорганизмы, способные расти без доступа кислорода; г) микроорганизмы, для которых кислород является токсичным элементом;	а
		Б1.В.03 Биотехнология в растениеводстве и животноводстве	3	В процессе микроклонального размножения ценного сорта картофеля вы используете питательную среду Мурасиге-Скуга (MS) с добавлением 6-бензиламинопурина (БАП) и α-нафтилуксусной кислоты (НУК). После нескольких пассажей вы заметили снижение коэффициента размножения и появление витрификации (стекловидности) побегов. Какой параметр оптимизации следует скорректировать в первую очередь? Варианты ответов: 1. Увеличить концентрацию БАП для стимуляции образования большего числа побегов. 2. Снизить концентрацию БАП и увеличить соотношение БАП/НУК для уменьшения витрификации. 3. Увеличить концентрацию агара в среде для снижения водного потенциала и уменьшения витрификации. 4. Заменить БАП на кинетин, так как он менее склонен вызывать витрификацию.	3

		Б1.В.ДВ.03. 01 Изучение биополимер ов	2	1. Какой метод используется для первичного скрининга микроорганизмов-продуцентов антибиотиков, основанный на подавлении роста тест-культуры? А) Метод агаровых блоков (диффузия в агар) Б) Турбидиметрический метод В) Метод серийных разведений Г) Хроматографический метод 2. Выберите два параметра, которые являются критическими для оценки потенциального пробиотического штамма при скрининге: А) Устойчивость к высокой температуре (80°C) Б) Способность к антагонистической активности против патогенов В) Устойчивость к воздействию ферментов желудочно-кишечного тракта (пепсин, панкреатин) Г) Способность к образованию спор	1. А 2. Б, В
		Б1.В.ДВ.03. 02 Инженерная энзимология	2	Вы руководите научно-исследовательской группой, которая занимается созданием биосенсора на основе иммобилизованной уреазы для определения мочевины в биологических жидкостях. В процессе разработки вы столкнулись со следующими проблемами: а) Потеря активности фермента при иммобилизации на полимерном носителе (до 40%). б) Нестабильность сигнала при длительном хранении биосенсора (падение чувствительности на 20% за 7 дней). в) Влияние pH буферного раствора на аналитический сигнал. Предложите комплексную стратегию решения этих проблем, включающую: • Выбор метода иммобилизации с обоснованием. • Мероприятия по повышению стабильности при хранении. • Способ компенсации pH-эффекта. Варианты ответов: 1. Использовать ковалентную иммобилизацию на активированном носителе (например, сефарозе, активированной CNBr) — это обеспечит прочное связывание и предотвратит вымывание фермента; для стабильности добавить в буфер 0,1% азида натрия; pH-эффект компенсировать использованием сильного буфера с высокой буферной ёмкостью. 2. Использовать физическую адсорбцию на гидрофобном носителе — это минимально влияет на активность; для стабильности хранить биосенсор в лиофилизированном состоянии; pH-эффект устранить путём введения внутреннего pH-индикатора. 3. Применить иммобилизацию в геле (альгинатный гель, полиакриламид) — это создаёт мягкое микроокружение, сохраняющее активность; для стабильности добавить стабилизаторы (глицерин, трегалозу); pH-эффект скорректировать с помощью математической модели и введения поправочного коэффициента. 4. Использовать кросс-сшивание (глутаровым альдегидом) — это даёт высокую стабильность и предотвращает вымывание; для хранения применять вакуумную сушку; pH-эффект незначителен, так как уреазы работают в широком диапазоне pH.	3

		Б1.В.02 Методы биоремедиации природных сред	2	Дайте ответ на вопрос. Методы биоремедиации, основанные на интродукции активных микроорганизмов-деструкторов, которые ранее были выделены и отселектированы микробиологически или модифицированы генно-инженерными методами, в загрязненную почву в виде суспензии свободных или иммобилизованных на специальных носителях клеток.	интенсивные
		Б1.В.ДВ.01.01 Переработка альтернативных источников сырья. Пищевой и кормовой белок	1	При получении кормового белка одноклеточных (БОК) из метанола с использованием метилотрофных дрожжей (<i>Pichia pastoris</i>) вы столкнулись с низким выходом биомассы. Какой оптимизационный параметр следует скорректировать в первую очередь для повышения продуктивности? Варианты ответов: 1. Увеличить концентрацию метанола в среде до 10% (об./об.) для обеспечения избытка углерода. 2. Оптимизировать соотношение углерода и азота (C/N) в питательной среде, так как метанол является мощным восстановителем и требует сбалансированного азотного питания. 3. Добавить в среду глюкозу в качестве дополнительного источника углерода для стимуляции роста. 4. Снизить температуру культивирования до 15°C для уменьшения испарения метанола.	2
		Б1.В.04 Управление проектами	4	В проекте по оптимизации процесса получения бифидобактерий вы провели двухфакторный эксперимент (температура и pH) и получили математическую модель отклика в виде полинома второго порядка. Каким критерием вы воспользуетесь для определения того, является ли полученная модель адекватной для прогнозирования выхода в оптимальной области? Варианты ответов: 1. Коэффициент детерминации $R^2 > 0,9$. 2. Критерий Фишера (F-тест) при сравнении дисперсии адекватности и дисперсии воспроизводимости. 3. Критерий Стьюдента для каждого коэффициента модели. 4. Визуальная оценка поверхности отклика.	2
		Б2.В.01(П) Производственная технологическая практика	2	Выберите один правильный ответ и обоснуйте его Какой тип брожения лежит в основе производства йогурта? А. Спиртовое брожение Б. Пропионовокислое брожение В. Молочнокислое гомоферментативное брожение Г. Маслянокислое брожение	В
	ПК-4.2 Использует методы генной инженерии при	Б1.О.10 Основы разработки нормативно	2	Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ. Какие ферменты используются для разрезания ДНК?	рестриктазы

	получении новых микроорганизм ов	й (техническо й) документац ии биотехнолог ической продукции			
		Б1.О.06 Система менеджмент а качества биотехнолог ических производств	1	Установите последовательность Расположите стадии ПЦР в правильном порядке: 1. элонгация; 2. денатурация; 3. отжиг	231
		Б1.В.ДВ.02. 01 Биотехнолог ическое производств о препаратов для растениевод ства	2	Прочитайте текст и установите последовательность, вписав в поле ответов последовательность цифр, соответствующей верной последовательности без использования дополнительных символов и пробелов. Расположите стадии ПЦР в правильном порядке: 1) элонгация; 2) денатурация; 3) отжиг;	231
		Б1.В.03 Биотехнолог ия в растениевод стве и животновод стве	3	В проекте по получению кормового белка с использованием биоконверсии растительного сырья (например, трав) консорциумом микроорганизмов вы планируете оптимизировать состав микробного консорциума. Какие критерии отбора штаммов являются ключевыми для обеспечения высокой эффективности биоконверсии и накопления белка? Выберите все верные варианты. Варианты ответов: 1. Способность штаммов к синтезу протеаз и целлюлаз для деградации растительной биомассы. 2. Наличие антагонистической активности между штаммами для подавления контаминантов. 3. Совместимость штаммов в консорциуме (отсутствие антагонизма и синергизм метаболических путей). 4. Способность штаммов к накоплению белка в клетках (высокое содержание сырого протеина). 5. Устойчивость всех штаммов к одинаковому антибиотику.	134
		Б1.В.ДВ.03. 01 Изучение биополимер ов	2	Какой фермент используется для разрезания ДНК в строго определённых сайтах при конструировании рекомбинантных молекул? А) ДНК-полимераза Б) Рестриктаза (эндонуклеаза рестрикции) В) ДНК-лигаза Г) Щелочная фосфатаза	Б

		Б1.В.ДВ.03.02 Инженерная энзимология	2	Для получения рекомбинантного штамма <i>E. coli</i> — продуцента термостабильной протеазы — вы клонируете целевой ген в плазмидный вектор. Какой ключевой элемент плазмиды обеспечивает сохранение рекомбинантной ДНК в клетках-хозяевах в процессе культивирования без селективного давления? Варианты ответов: 1. Промотор (например, <i>lac</i> или T7), обеспечивающий транскрипцию целевого гена. 2. Терминатор транскрипции, обеспечивающий правильное окончание синтеза мРНК. 3. Ген устойчивости к антибиотику (например, <i>ampR</i>), позволяющий проводить селекцию трансформированных клеток. 4. Ориджин репликации (<i>ori</i>), обеспечивающий автономную репликацию плазмиды в клетке.	4
		Б1.В.02 Методы биоремедиации природных сред	2	Установите последовательность. Схема основных этапов генетической инженерии включает: 1) перенос вектора, содержащего требуемый ген, в модифицируемый организм; 2) включение гена в вектор для переноса в клетку-реципиент; 3) получение изолированных генов, несущих требуемый признак; 4) отбор генетически модифицированных клеток с требуемым признаком.	3214
		Б1.В.ДВ.01.01 Переработка альтернативных источников сырья. Пищевой и кормовой белок	1	При получении кормового белка из метана с использованием метаноокисляющих бактерий (<i>Methylococcus capsulatus</i>) вы обнаружили, что выход биомассы снижается при увеличении концентрации метана в газовой смеси выше 30%. Какова наиболее вероятная причина этого явления? Варианты ответов: 1. Ингибирование метанмонооксигеназы (ММО) избытком метана по принципу субстратного ингибирования. 2. Недостаток кислорода для окисления метана до метанола, так как ММО требует молекулярный кислород. 3. Накопление формальдегида – токсичного промежуточного продукта окисления метана. 4. Снижение растворимости метана в среде при высоких концентрациях.	1
		Б1.В.04 Управление проектами	4	Вы руководите проектом по увеличению масштаба производства антибиотика с лабораторного уровня до промышленного. Какие оптимизационные параметры должны быть в первую очередь пересмотрены при масштабировании, чтобы избежать снижения выхода? Выберите все верные варианты. Варианты ответов: 1. Удельная скорость аэрации и коэффициент массопереноса кислорода. 2. Концентрация углеродного субстрата в среде. 3. Скорость перемешивания и геометрия биореактора. 4. pH и температура культивирования (они должны быть идентичны лабораторным). 5. Тип и концентрация пеногасителя.	135

		Б2.В.01(П) Производственная технологическая практика	2	Выберите один правильный ответ Какое сырье является основным для промышленного производства лимонной кислоты методом глубоинной ферментации? А. Молочная сыворотка Б. Меласса (свекловичная или тростниковая) В. Целлюлоза Г. Растительные масла	Б
	ПК-4.3 Оптимизирует параметры биотехнологического процесса получения БАВ	Б1.О.06 Система менеджмента качества биотехнологических производств	1	Прочитайте текст вопроса и дайте на него ответ. Как называется прибор для контроля давления в ферментере?	манометр
		Б1.О.10 Основы разработки нормативной (технической) документации биотехнологической продукции	2	Установите последовательность Расположите фазы культивирования микроорганизмов в правильном порядке: 1. фаза логарифмического роста (log-фаза); 2. фаза угнетения; 3. стационарная фаза; 4. фаза задержки роста (lag-фаза)	4132
		Б1.В.ДВ.02.01 Биотехнологическое производство препаратов для растениеводства	2	Прочитайте текст и установите последовательность, вписав в поле ответов последовательность цифр, соответствующей верной последовательности без использования дополнительных символов и пробелов. Расположите фазы культивирования микроорганизмов в правильном порядке: 1. фаза логарифмического роста (log-фаза); 2. фаза угнетения; 3. стационарная фаза; 4. фаза задержки роста (lag-фаза)	4132
		Б1.В.03 Биотехнология в растениеводстве и животноводстве	3	При культивировании клеток <i>Taxus brevifolia</i> в суспензионной культуре для получения противоопухолевого агента паклитаксела вы обнаружили, что выход целевого метаболита значительно ниже ожидаемого. Какой оптимизационный параметр следует изменить в первую очередь для индукции вторичного метаболизма? Варианты ответов: 1. Увеличить концентрацию сахарозы в питательной среде.	2

				2. Добавить в среду элиситор (например, метилжасмонат или хитин) для активации защитных реакций растений. 3. Снизить температуру культивирования до 4°C для замедления роста клеток. 4. Увеличить концентрацию ауксинов для стимуляции деления клеток.	
		Б1.В.ДВ.03.01 Изучение биополимеров	2	Вы создаёте рекомбинантный штамм <i>Pichia pastoris</i> для получения секретируемого фермента. Для интеграции экспрессионной кассеты в геном дрожжей вы используете линейную ДНК, содержащую участки, гомологичные геномной последовательности. Как называется этот метод генетической модификации? Варианты ответов: 1. Трансформация плазмидной ДНК с селективным маркером. 2. Гомологичная рекомбинация (site-specific integration). 3. Транспозонный мутагенез. 4. Химическая трансфекция с использованием фосфата кальция.	2
		Б1.В.ДВ.03.02 Инженерная энзимология	2	Для получения рекомбинантного штамма <i>E. coli</i> — продуцента термостабильной протеазы — вы клонируете целевой ген в плазмидный вектор. Какой ключевой элемент плазмиды обеспечивает сохранение рекомбинантной ДНК в клетках-хозяевах в процессе культивирования без селективного давления? Варианты ответов: 1. Промотор (например, lac или T7), обеспечивающий транскрипцию целевого гена. 2. Терминатор транскрипции, обеспечивающий правильное окончание синтеза мРНК. 3. Ген устойчивости к антибиотику (например, ampR), позволяющий проводить селекцию трансформированных клеток. 4. Ориджин репликации (ori), обеспечивающий автономную репликацию плазмиды в клетке.	4
		Б1.В.02 Методы биоремедиации природных сред	2	Выберите несколько вариантов правильных ответов Какие параметры технологического процесса контролируются при микробиологическом получении БАВ? а) pH среды; б) температура культивирования; в) давление атмосферного воздуха; г) содержание кислорода в среде; д) цвет культуральной жидкости; е) плотность суспензии клеток.	АБГЕ
		Б1.В.ДВ.01.01 Переработка альтернативных источников сырья. Пищевой и кормовой белок	1	Как называется высокотемпературный процесс переработки органических отходов (например, костей, перьев, навоза) с добавлением щелочи для получения ценного белково-минерального продукта?	Ответ: Гидролиз.

		Б1.В.04 Управление проектами	4	В проекте по оптимизации ферментации для получения рекомбинантного белка вы выявили три фактора, влияющих на выход продукта: температура (фактор А), pH (фактор Б) и концентрация индуктора (фактор В). Вы планируете провести серию экспериментов для определения оптимальных значений. Какой метод планирования эксперимента позволит минимизировать количество опытов и одновременно оценить взаимодействия между факторами? Варианты ответов: 1. Однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA). 2. Полный факторный эксперимент типа 3³. 3. Планирование по методу Бокса-Бенкена (Box-Behnken) с тремя факторами. 4. Метод «случайного поиска» с последовательным приближением.	3
		Б2.В.01(П) Производственная технологическая практика	2	Выберите один правильный ответ и обоснуйте его Какой фермент добавляют в сычужный сыр для ускорения созревания и усиления вкусо-ароматических характеристик? А. Лактаза Б. Липаза В. Кatalаза Г. Глюкозооксидаза	Б

