

Всероссийская олимпиада студентов «Я – профессионал»

Демонстрационный вариант

задания заключительного (очного) этапа

по направлению «Биотехнологии»

Категория участия: «Бакалавриат»

(для поступающих в магистратуру)

Блок 1. Задание 1 - “Красная” биотехнология

К настоящему времени созданы физические карты геномов многих эукариотических организмов, среди которых дрожжи, нематода, плодовая мушка, мышь, крыса, а также человек. Изучение генома человека, проводимое в течение нескольких десятилетий, позволило построить карты хромосом и локализовать на них гены.

Задание:

1. Почему возник интерес к созданию генной карты генома человека? Каким образом эта информация может быть использована?
2. Дайте определения «омиксных» технологий и персонализированной медицины.
3. Объясните, какую роль биотехнология может оказать в создании персонализированной медицины.

Блок 1. Задание 2 - “Зелёная” биотехнология

Ниже представлена последовательность аминокислот в некоем белке (1). Путем мутагенного воздействия на микроорганизм аминокислотная последовательность белка изменилась (2).

(1) ГЛИ-ИЛЕ-ВАЛ-ГЛУ-ЦИС-ТИР-СЕР-ИЛЕ-ЦИС-ТИР-ИЛЕ-ЦИС-ГЛУ-ВАЛ

(2) ГЛИ-ИЛЕ-ВАЛ-ГЛУ-АРГ-ТИР-СЕР-ВАЛ-ЦИС-ТИР-ИЛЕ-АСП-ГЛУ-ВАЛ

Задание:

1. Сформулируйте центральную догму молекулярной биологии.
2. Установите исходную последовательность нуклеотидов в гене на смысловой цепи ДНК, отвечающий за синтез этого белка. Обратите внимание, что стартового и/или стоп-кодов может не быть, так как представлен только фрагмент белка.

3. Установите новую нуклеотидную последовательность на смысловой цепи ДНК, которая образовалась из-за мутаций. Обратите внимание, что стартового и/или стоп-кодов может не быть, так как представлен только фрагмент белка.
4. Предположите, какие мутации могли произойти, чтобы возникла новая последовательность нуклеотидов.

Блок 1. Задание 3 - Белая биотехнология

Аминокислоты начали получать в промышленности около 50 лет назад, после того как были изучены важнейшие этапы клеточного метаболизма. В настоящий момент основное производство аминокислот сосредоточено в следующих областях биотехнологии – пищевая промышленность (65%), кормовые добавки для скота (30%), медицина (5%). Производство аминокислот составляет более 200 тыс. т/год, что оценивается в сумму более 4 млрд. долларов США.

Задание:

1. Укажите аминокислоты, которые получают биотехнологическими методами.
2. Охарактеризуйте существующие промышленные методы получения аминокислот, укажите их недостатки и преимущества.
3. Предложите возможные субстраты, продуценты и перечень необходимого оборудования для производства аминокислоты *L*-глутамата.
4. Предложите методы повышения выхода продукта в штаммах-продуцентах.

Блок 1. Задание 4 - Серая биотехнология

Поверхностно-активные вещества активно используются во многих сферах жизни человека. Однако, сложно не заметить влияния ПАВ на естественные среды обитания. Биотехнологические методы могут помочь минимизировать влияние ПАВ на живые организмы или даже обеспечить микробную трансформацию этих веществ.

Задание:

1. Дайте классификацию ПАВ и по возможности приведите примеры.
2. Укажите какое воздействие организмы могут оказать ПАВ попав в водоем.
3. Укажите какие небиотехнологические методы используются для удаления ПАВ из воды. Оцените их эффективность.
4. Биотехнология предполагает использование бактерий родов *Pseudomonas* и *Bacillus* для биологической трансформации анионных ПАВ. Предположите на чём основан механизм этой трансформации.

Блок 1. Задание 5 - Контроль биотехнологического производства

Содержание пыли в рабочем помещении составляло 0,23 кг. После очистки оно уменьшилось на 0,2 кг. Объем помещения – 4,8 тыс.м³. ПДК (пыли) в рабочей зоне - 4 мг/м³.

Задание:

Определите:

- 1) степень очистки воздуха от пыли,
- 2) коэффициент проскока пылеуловителя;
- 3) концентрацию пыли в помещении после очистки;
- 4) сравните концентрацию пыли после очистки с ПДК и определите, соответствует ли воздух в помещении санитарным нормам.

Блок 2. Задание 1. Кейс

*Среди предложенных заданий выберете только 1**

**Приведён только 1 пример задания*

Получение аспартама биотехнологическими способами»

Аспартам (метиловый эфир *L*-α-аспартил-*L*-фенилаланина) – это низкокалорийный искусственный подсластитель, который по сладости в 200 раз превосходит сахар, получаемый из сахарной свеклы. Мировой объем производства аспартама составляет более 30000 т/г. Исходными веществами для синтеза аспартама являются *L*-аспарагиновая кислота и *L*-фенилаланин. При химическом синтезе аспартама требуются дополнительные затраты на введение защитных групп в молекулы исходных веществ, поэтому в настоящее время применяют ферментативные методы получения этого продукта.

Задание: Предложите экономически наиболее выгодный способ получения *L*-фенилаланина биотехнологическим методом. При ответе обратите внимание на следующие вопросы:

- Продуценты и их основные характеристики;
- Влияние состава среды на образование ферментов;
- Основные параметры процесса ферментации, предложить методы интенсификации процесса;
- Принципы и методы выделения продукта (указать используемое оборудование), их степень очистки.

Спецификация заданий заключительного (очного) этапа

Олимпиады «Я – профессионал»

Название направления	Биотехнологии
Указание уровня подготовки, для которого разработано задание	Категория «бакалавриат»
Описание целевой аудитории	<p>Задания заключительного этапа по направлению «Биотехнологии» рассчитаны для студентов, обучающихся на следующих направлениях подготовки/образовательных программах:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Биология • Промышленная экология и биотехнологии • «Биотехнология пищевых продуктов» • «Геномика, молекулярная генетика» • «Молекулярная и клеточная биотехнология» • «Технология биофармацевтических препаратов фармацевтический инжиниринг» • «Агропищевая биотехнология» • «Общая биотехнология» • «Химия» • « Биологические науки»
Максимальное количество баллов за задание	100 баллов
Время на выполнение	200 минут
Список ресурсов для самостоятельной подготовки	Список литературы:

	<ol style="list-style-type: none"> 1) Арзамасцева А.П. Фармацевтическая химия : учеб. пособие / Под ред. А.П. Арзамасцева. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 640 с. 2) Бейли Дж., Оллис Д. Основы биохимической инженерии / Дж. Бейли, Д. Оллис; пер. с англ. в 2-х частях. Ч. 1. – М.: Мир, 1989. – 692 с. 3) Бейли Дж. Основы биохимической инженерии / Дж. Бейли, Д. Оллис; пер. с англ. в 2-х частях. Ч. 2. – М.: Мир, 1989. – 590 с. 4) Бекер, М.Е. Введение в биотехнологию / М.Е. Бекер; пер. с латышского изд-во "Пищевая промышленность". – Рига: Звайгэне, 1974. – 231с. 5) Белоусов Ю.Б. Клиническая фармакокинетика. Практика дозирования лекарств: спец. выпуск «Рациональная фармакотерапия» / Ю. Б. Белоусов, К. Г. Гуревич. — М.: Литтерра, 2005. – 288 с. 6) Березов Т.Т. Биологическая химия : учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин. – М.: Медицина, 1998. – 704 с. 7) Биотехнология : учеб. пособие для вузов. В 8 кн. / Под ред. Н.С. Егорова, В.Д. Самуилова. Кн. 1: Проблемы и перспективы / Н.С. Егоров, А.В. Олескин, В.Д. Самуилов. – М.: Высш. шк., 1987. – 159 с. 8) Биотехнология : учеб. пособие для вузов. В 8 кн. / Под ред. Н.С. Егорова, В.Д. Самуилова. Кн. 3: Клеточная инженерия / Р.Г. Бутенко, М.В. Гусев, А.Ф. Киркин [и др.]. – М.: Высш. шк., 1987. – 127 с. 9) Биофармация: учеб. для студ. фармац. вузов и фак. / А.И. Тихонов [и др.]. – Х.: Изд-во НФаУ; Золотые страницы, 2003. – 240 с. 10) Градова Н.Б. Биологическая безопасность биотехнологических производств : учебное пособие / Н. Б. Градова, Е. С. Бабусенко, В. И. Панфилов. – М.: ДеЛи принт, 2010. – 136 с. 11) Евграфова Н.И. Основы экологии: методические указания для самостоятельной работы студентов дневной и заочной формы обучения (с вариантами контрольных работ) / Н.И. Евграфова, В.А. Зеленская, Л.В. Дементий. – Краматорск: ДГМА, 2004. – 28 с. 12) Жарлыгасова Г.Д. Экологическая биотехнология : методические рекомендации для самостоятельной подготовки к практическим занятиям. / Г.Д. Жарлыгасова, С.Б. Искендирова. – Костанай: КГУ им. А.Байтурсынова, 2016. – 29 с.
--	---

	<p>13) Логинова Н.В. Введение в фармацевтическую химию: учеб. пособие / Н.В. Логинова, Г.И. Полозов. – Мн.: БГУ, 2003. – 250 с.</p> <p>14) Лысак В.В. Микробиология : учеб. пособие для студентов биологических специальностей / В.В. Лысак. – Мн: БГУ, 2005. – 261 с.</p> <p>15) Нил М. Дж. Наглядная фармакология: пер. с англ. / Под ред. М.А. Демидовой. – М.: ГЭОТАР МЕДИЦИНА, 1999. – 104 с.</p> <p>16) Основы фармацевтической биотехнологии : учеб. пособие / Т.П. Прищеп [и др.]. – Ростов н/Д.: Феникс, Томск: Изд-во НТЛ, 2006. – 256 с.</p> <p>17) Плакунов В.К. Основы энзимологии / В.К. Плакунов. – М.: Логос, 2001. – 128 с.</p> <p>18) Сазонова И.А. Экологическая биотехнология: краткий курс лекций для бакалавров IV курса направления подготовки 19.03.01 «Биотехнология» / И.А. Сазонова, А.А. Щербаков. – ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов, 2013. – 62 с.</p> <p>19) Тыжигирова В.В. Применение ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной спектроскопии в анализе лекарственных средств : учебное пособие / В.В. Тыжигирова ; ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России, Кафедра фармацевтической и токсикологической химии. – Иркутск : ИГМУ, 2018. – 72 с.</p> <p>20) Фармацевтические и медико-биологические аспекты лекарств: в 2 т. / И.М. Перцев [и др.]. – Х.: Изд-во УкрФа. – 1999. Т.1. – 464 с.</p> <p>Онлайн-курсы:</p> <p>1) Наноструктурные средства доставки лекарственных веществ (РТУ МИРЭА, https://stepik.org/course/49565/promo)</p> <p>2) Контроль качества биотехнологических препаратов (РТУ МИРЭА, tps://stepik.org/course/50115/promo)</p> <p>3) Персонализированная медицина (Sechenov University (MSMU) / Первый МГМУ им. И. М. Сеченова, https://stepik.org/course/5287/promo)</p> <p>4) Биоэтика (Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, https://openedu.ru/course/spbstu/BIOETHICS/)</p> <p>5) Генетика (НГУ, https://www.coursera.org/learn/nsu-genetics)</p>
--	--

	<p>6) Молекулярная биология и генетика (Bioinformatics Institute, https://stepik.org/course/70/promo)</p> <p>Видеолекции:</p> <p>1) Инженерная энзимология и аналитическая биотехнология (МГУ, https://www.youtube.com/playlist?list=PLcsjsqLLSfNBvR2qhdwSzzb6hlnNaJLD8)</p> <p>2) Генетика (МГУ, https://www.youtube.com/playlist?list=PLcsjsqLLSfNC6I05HXAjQUnZgkO3UdWEx)</p> <p>3) Молекулярная биология (МГУ, https://www.youtube.com/playlist?list=PLcsjsqLLSfNBSQRWQXz0Pg11LkFz8GKx)</p> <p>4) Биохимия (МГУ, https://www.youtube.com/playlist?list=PLcsjsqLLSfNAr3oCbu46cYVR_cGOY0tI1)</p>
<p>Формат состязаний. Требования к содержанию и оформлению заданий.</p>	<p>Участнику на очном этапе Олимпиады “Я - профессионал” предлагается письменно ответить на 6 заданий, которые сгруппированы в два блока. Первый блок состоит из 5 заданий, каждое из которых относится к определённому направлению биотехнологии:</p> <p>1) "Красная" биотехнология Направление биотехнологии, связанная с обеспечением здоровья человека, в том числе и производство биофармацевтических препаратов (гормонов, ферментов, антител).</p> <p>2) "Зеленая" биотехнология Это направление ориентировано на разработку в области клеточной и генной инженерии и создание генетически модифицированных (ГМ) растений с уникальными свойствами.</p> <p>3) "Белая" биотехнология Направление объединяет, пищевую, сельское хозяйство, химическую и нефтеперерабатывающую промышленности, а также производство биотоплива.</p> <p>4) "Серая" биотехнология Направлена на природоохранную деятельность и развитие методов биоремедиации.</p> <p>5) Контроль биотехнологического производства Объединяет в себя физико-химические метода анализа, которые используются для</p>

	<p>осуществления контроля в биотехнологическом производстве и совокупность требований охраны труда и техники безопасности, соблюдение которых необходимо при работе на биотехнологическом производстве.</p> <p>Во втором блоке участнику предлагается выбрать только 1 задание из 5 предложенных. Каждое из разработанных заданий второго блока относится к определённому направлению биотехнологии, представленных выше.</p> <p>Время работы над заданиями ограничено 200 минутами. Все необходимые для решения справочные материалы будут предоставлены Организатором.</p>
Дополнительная информация/инструкции для участников, которые не вошли в Регламент по направлению	Для решения расчётных заданий можно воспользоваться калькулятором
Краткое описание структуры задания и его основные характеристики. Система оценивания заданий.	<p>Блок 1.</p> <p>Задание №1. “Красная” биотехнология</p> <p>Участник в этом задании должен продемонстрировать знание и понимание процессов, происходящих в клетке (а именно цикл Кребса, орнитинный цикл, глюконеогенез, гликолиз, гликогенолиз, этапы трансмембранной передачи информации), понимание особенности возникновения и течения генетических заболеваний человека и современные генетические методы их лечения, основные проблемы таргетной фармакотерапии. Участнику может быть предложено предположить генетическое заболевание человека по предложенной характеристике; оценить влияние веществ на протекание основных биохимических процессов; предположить механизм точечной доставки лекарственных средств и т.д.</p>

	<p>Задание №2. “Зелёная” биотехнология</p> <p>Участник должен продемонстрировать знания основных методов генной инженерии и понимание её роли в развитии сельского хозяйства. Участнику может быть предложено выбрать рестриктазы, для разрезания матричной молекулы ДНК; установить изменения в изначальной последовательности нуклеотидов по аминокислотному составу рекомбинантного белка; установить аминокислотный состав белка, проанализировав мутации, которые воздействовали на исходную молекулу ДНК и т.д.</p> <p>Задание №3 “Белая” биотехнология</p> <p>Участник в этом задании должен продемонстрировать знание и понимание микробиологических и производственных основ биотехнологического производства. Участнику может быть предложено оценить субстраты, виды и/или рода бактерий, которые могут быть использованы для осуществления биотехнологического производства; предположить схему биотехнологического производства аналога какого-либо вещества по его описанию и т.д.</p> <p>Задание №4. “Серая” биотехнология</p> <p>Участник в этом задании должен продемонстрировать знания и понимание методов биотехнологии в природоохранной деятельности. Участнику может быть предложено дать оценку деятельности биотехнологов при очистке водоема от загрязнения; предположить способы очистки различных видов сред от ксенобиотиков; установить механизмы микробиологической трансформации ксенобиотика и т.д.</p> <p>Задание №5. Контроль биотехнологического производства</p> <p>В этом задании участник должен продемонстрировать знание и понимание физико-химических методов анализа, которые нашли применение в биотехнологическом производстве. К таким методам относят: ВЭЖХ, ТСХ, ЯМР, титрование,</p>
--	---

	<p>спектрофотометрия, ИК-спектроскопия и т.д. Кроме того, участник должен продемонстрировать умение работать с полученными данными и формулировать вывод на основе структурирования и анализа предоставленных данных. В рамках решения задания участнику может быть предложено предположить условия проведения анализа смеси компонентов; анализ и интерпретация полученных значений; сформировать вывод о выборе среди разных методик на основании предоставленных численных значений и т.д.</p> <p>Блок 2.</p> <p>Задание №6. 1 кейс на выбор из 5 предложенных тем.</p> <p>В рамках кейсовых заданий участнику необходимо предложить решение актуальной проблемы как фундаментальной науки, так и прикладного производства.</p>
Информация об элементах практикоориентированности в заданиях (участие работодателей в составлении заданий)	<p>В первом блоке заданий проверяются не только фундаментальные знания по разным направлениям биотехнологии и понимание участниками специфических процессов, но и способность участника к работе с полученной информацией для её систематизации, структурирования, анализа, обобщения и формулировки выводов на основе данных.</p> <p>Во втором блоке представлены практико-ориентированные задания, решение которых потребует творческого поиска ответа на основе фундаментальных знаний и понимания процессов. Все задания разработаны совместно с партнерами Олимпиады и несут основные проблемы, с которыми сталкивается как фундаментальная наука, так и прикладное производство.</p> <p>Максимальный балл за первую часть заданий составляет 60, за вторую – 40.</p>
Критерии оценивания	<p>Для каждого прототипа заданий первого блока будут сформированы свои критерии оценивания. Для заданий демонстрационного варианта критерии представлены ниже</p>

	<p>Блок 1. Задание 1 (максимально 12 баллов)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 1 элемент. Участник дал обоснованный комментарий по вопросу, показал не только общую эрудицию, но и частные знания по вопросу (0-4 баллов); ● 2 элемент ответа: участник дал определения “омиксным технологиям” и “персонализированной медицине”. За каждое определение даётся от 0 до 3 баллов: <ul style="list-style-type: none"> ○ 0 баллов, если определения нет или участник показал не понимание термина; ○ 1 балл - участник показал понимание термина, но не смог грамотно изложить суть термина; ○ 2 балла - участник показал понимание термина, дал грамотное определение, но допустил 2-3 несущественные ошибки; ○ 3 балла - участник показал понимание термина, дал грамотное определение и допустил не более 1 несущественной ошибки. ● 3 элемент ответа: участник аргументированно предположил роль биотехнологий в развитии персонализированной медицины (0-5 баллов). <p>Задание 2 (максимально 12 баллов)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 1 элемент ответа: участник сформулировал центральную догму молекулярной биологии (0-2 балла): <ul style="list-style-type: none"> ○ 0 баллов - ответа нет или участник показал не понимание термина ○ 1 балл - участник показал понимание термина, но допустил 1-2 несущественные ошибки ○ 2 балла - участник показал понимание термина и не допустил ни одной ошибки. ● 2 элемент ответа: участник указал исходную нуклеотидную последовательность смысловой цепи ДНК (0-4 балла). За каждую ошибку в нуклеотиде отнимается по 1 баллу. ● 3 элемент ответа: участник указал исходную нуклеотидную последовательность смысловой цепи ДНК (0-4 балла). За каждую ошибку в нуклеотиде отнимается по 1 баллу. ● 4 элемент ответа: участник указал мутации, которые могли произойти (0-2 балла).
--	---

	<p>Учитываются первые 5 ответов, за каждую невозможную мутацию по мнению эксперта, отнимается 1 балл.</p> <p>Задание 3 (максимально 12 баллов)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 элемент ответа: участник перечисляет аминокислоты, которые возможно получить методами биотехнологии (за каждую аминокислоту по 1 баллу, но не более 2) • 2 элемент ответа: участник перечисляет методы получения аминокислот и даёт им характеристику (0-3 балла) • 3 элемент ответа: участник указывает субстраты, оборудование и продуцентов для получения аминокислоты (0-3 балла) • 4 элемент ответа: участник аргументированной приводит методы и способы улучшения биотехнологического производства (0-4 балла). <p>Задание 4 (максимально 12 баллов)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 элемент ответа: участник дал классификацию ПАВ (1 балл) и привёл примеры (1 балл) • 2 элемент ответа: участник аргументированно указал как воздействуют ПАВ на живые организмы в водоёме (0-2 балла) • 3 элемент ответа: участник указал какие методы используются для удаления ПАВ из воды (за каждый метод по 1 баллу) и дал аргументированную оценку их эффективности (0-2 балл) • 4 элемент ответа: участник аргументированно указал механизм микробной трансформации ПАВ (0-4 балла). <p>Задание 5 (максимально 12 баллов)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 элемент ответа: участник рассчитал степень очистки воздуха от пыли (0-3 балла) • 2 элемент ответа: участник рассчитал коэффициент проскока пылеуловителя (0-3 балла) • 3 элемент ответа: участник определил концентрацию пыли в помещении после
--	--

	<p>очистки (0-3 балла)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 4 элемент ответа: участник сравнил концентрацию пыли после очистки со значением ПДК и дал оценку соответствия санитарным нормам (0-3 балла). <p>Блок 2. Задание 1 (максимально 40 баллов)</p> <p>1. Оригинальность решения кейса (0-5 баллов):</p> <ul style="list-style-type: none"> - решение является пересказом известных фактов, новизны в решении нет - 0 баллов - в решении присутствует новая интерпретация известных фактов, но новизны решения обнаруживается мало - 1-2 балла - в решении присутствует новая интерпретация известных фактов, и обнаруживается новый подход к решению задачи - 3-4 баллов - участник предложил качественно новое решение - 5 баллов <p>2. Логика изложения решения кейса (не более 20 баллов).</p> <p>Решение должно быть сконструировано логически верным, без каких-либо абстрактных рассуждений; участник не просто постулирует решение, но и приводит аргументы в пользу своего решения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решение кейса представляет собой совокупность абстрактных рассуждений - 0 баллов - решение кейса содержит введение, где обозначена позиция участника по вопросу актуальности задания кейса - 0-5 баллов - решение кейса содержит основную часть где, обозначено научно обоснованное решение кейса, приведена аргументация в пользу своего решения (возможно аргументы и против), причем аргументы должны быть объективные, научные и не отражать личную позицию автора - 0-10 баллов - решение кейса содержит заключение, в котором автор подытоживает своё изложение, и по-возможности даёт свой комментарий по выдвинутому решению (в частности применимости на практике) - 0-5 баллов
--	--

	<p>3. Применимость решения на практике (0-10 баллов) Важно, чтобы это решение могло быть осуществлено на практике сейчас или в обозримом будущем</p> <ul style="list-style-type: none"> - решение кейса невозможно применить на практике из-за его ненаучности, оторванности от реалиев научной концепции - 0 баллов - решение кейса сложно применить на практике, но решение основывается на корректных утверждениях - 1-3 балла - решение кейса можно ограничено применить на практике - 4-6 баллов - решение кейса можно применить на практике лишь с незначительными изменениями - 7-10 баллов <p>4. Степень владения участника материалом (0-5 баллов) Участник показывает, что выбранная тема ему не просто знакома, а он обладает достаточными знаниями и опытом, для того чтобы творчески подойти к решению кейса:</p> <ul style="list-style-type: none"> - участник показывает полное отсутствие понимания задания или приводит решение и/или аргументы которые не соответствуют научной картине - 0 баллов - участник показывает достаточный объем знаний и допускает не более 1-2 значительных ошибок в терминах, определениях или рассуждениях - 1-3 балла - участник показывает глубокие знания в выбранной области, но допускает не более 1-2 незначительных ошибок в терминах, определениях или рассуждениях - 4-5 баллов
Наличие подробного примера решений демоверсии заданий	Нет

Подробное описание структуры задания и его основные характеристики

Описание необходимых навыков и система оценивания заданий*

Элемент содержания/тема	Что проверяется в рамках темы	Соответствующие задания	
		Номер и тип задания.	Уровень сложности. Максимальный балл
"Красная" биотехнология	<ul style="list-style-type: none"> - умение ориентироваться в современных тенденциях в области биотехнологии; - знания и понимание особенностей технологических процессов, которые применяются или применялись в биотехнологическом производстве; - умение анализировать ситуацию задачи и применять свои знания в новых условиях; - умение аргументировано доказывать свое решение кейса 	Блок 1. Задание 1	Применение и анализ 12 баллов
"Зелёная" биотехнология		Блок 1. Задание 2	Применение и анализ 12 баллов
"Белая" биотехнология		Блок 1. Задание 3	Применение и анализ 12 баллов
"Серая" биотехнология		Блок 1. Задание 4	Применение и анализ 12 баллов
Контроль биотехнологического производства		Блок 1. Задание 5	Применение и анализ 12 баллов
"Красная", "зелёная", "белая", "серая" биотехнология и контроль биотехнологического производства		Блок 2. Задание 1	Применение и анализ 40 баллов