Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 14.11.2023 16:07:53
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5[illegible]

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский политехнический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета химической
технологии и биотехнологии
_____ / Белуков С.В. /
«_26_» _____04_____ 2022 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенции
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

Направление подготовки
19.04.01 Биотехнология

Профиль подготовки (образовательная программа)
«Промышленная биотехнология и биоинженерия»

Квалификация (степень) выпускника
магистр

Форма обучения
очная

Москва 2022 г.

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

ИОПК-6.1. Знает новые методы исследований, поиска новых направлений, тенденции их изменений в научном и научно-производственном профиле, требования в профессиональной деятельности
ИОПК-6.2. Готов к постоянному профессиональному росту, разработке инновационных решений, самостоятельному обучению.
ИОПК-6.3. Использует правовые и этические нормы при оценке экологических и экономических последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов

Компетенция формируется дисциплинами:

Б.1.1.1 Биотехнология в решении глобальных проблем	1 семестр
Б.1.1.8 Методы исследований в биотехнологии	1, 2 семестры
Б.1.1.10 Организация научных исследований	2, 3 семестры

Вопросы и задания для проверки сформированности компетенции

Дисциплина «Биотехнология в решении глобальных проблем»

Задания в открытой форме

1. Глобальные проблемы человечества в эмпирический период развития. Основные этапы развития. Роль биотехнологии в современном мире.
2. Глобальная продовольственная проблема. Её географические аспекты.
3. Масштабы и глубина продовольственной проблемы: биотехнология в путях решения.
4. Современные проблемы голода и пути решения биотехнологиями.
5. Получение кормового и пищевого белка микробиологическим синтезом. Преимущества и недостатки
6. Водные ресурсы океанов и морей как ресурс пищевых продуктов
7. Понятие «продовольственная безопасность».
8. Биотехнологии получения из отходов растительного сырья биомассы (в т.ч. белка) высококачественного пищевого продукта
9. Биотехнологии получения биомассы из нефти, природного газа.
10. Понятие о генной инженерии. Её основные цели.
11. Основные современные направления и проблемы развития методов генной инженерии.
12. Биотехнологии получения антибиотиков для человека и животных.
13. Биотехнологии синтеза инсулина и соматотропина.
14. Биотехнологии получения вакцин методами генной инженерии, защищающих от вирусных инфекций.
15. Современные биоэнергетические технологии: принципиально новые технологии энергетических ресурсов: получение водорода с использованием автотрофных продуцентов.
16. Современные биоэнергетические технологии: получение водорода с использованием гетеротрофных продуцентов.
17. Современные метод получения биогаза из отходов сельского хозяйства.
18. Биотехнологии получения энергии из аквакультур.
19. Безотходные биотехнологии получения этилового спирта как альтернативы энергоресурсам.

20. Биотехнология в решении проблемы получения кормового белка.
21. Биотехнология в решении проблемы получения биоорганических удобрений.
22. Биотехнологии получения биопестицидов и биофунгицидов микробного происхождения.
23. Природоохранные биотехнологии: разработка методологии создания биопрепаратов для биоремедиации почв от загрязнений.
24. Биотехнологии добычи металлов из бедных руд: использование технологии биогидрометаллургии.
25. Современные биотехнологии очистки промышленных сточных вод.
26. Проблемы использования генно-иженерных промышленных продуцентов.
27. Биологические методы определения загрязненных территорий.
28. Биотехнологии переработки коммунальных отходов населенных пунктов.
29. Технологии создания биоразлагаемой упаковки.
30. Биотехнология в решении проблемы биотерроризма.

Вопрос	**Ответ**
1. Глобальные проблемы человечества. Роль биотехнологии в их решении.	Глобальные проблемы человечества: голода, экологии, энергетики, глобального здоровья, борьбы с биотерроризмом и сохранения генофонда планеты. Биотехнология решает глобальные проблемы путем биологического синтеза лекарственных средств, белка, биотоплива, биодеградацией отходов, создания вакцин от опасных заболеваний, сохранение видов лесных растений микроклональным размножением.
2.Глобальная продовольственная проблема. Её географические аспекты.	Глобальная продовольственная проблема – древнейшая из всех проблем человечества. В настоящее время около двух третей населения планеты существуют в условиях постоянного голода. По данным ООН большинство голодающих в Южной Африке: Сомали, Нигерия, Судан и другие страны. Критерием голода для такой оценки принята крайняя степень, определяемая «критическим уровнем энергетических потребностей», достаточным для выживания**.**
3.Масштабы и глубина продовольственной проблемы.	По данным ФАО общая численность людей страдающих от голода в начале 70-х годов – более 400 млн. человек В начале 90-х годов – более 700 млн. человек, А в 2006-2020 годы – почти 1 млрд. человек. Причины голода: - Недостаток продовольствия - Неравенство в его распределении Удовлетворить потребности в пищевых продуктах все настоящее население – задача разрешимая. Планета может удовлетворить питанием 20-25 млрд. человек
4. Современные проблемы голода и пути решения биотехнологиями	По данным ФАО норма питания для одного человека составляет 2400-2500 ккал. в день. Недоедание наступает, когда количество потребляемых ккал составляет ниже 1800 в день. Возникла проблема «скрытого» голода: недостаток в питании витаминов, белка и микроэлементов. Скрытый голод провоцирует различные виды заболеваний. Биотехнология может решить проблему путем получения

	белкового компонента – выращивание продуцентов искусственного мяса и микробного белка эукариот (грибов).
5.Получение кормового и пищевого белка микробиологическим синтезом. Преимущества и недостатки	Решение проблемы получения пищевого белка: биоконверсия растительных источников в белковые пищевые продукты путем твердофазного культивирования. Это биотехнологический процесс получения грибной биомассы и полноценного грибного белка микопротеина. В качестве продуцентов выращивают 14 видов вешенки, шампинтон, шиитаке, фраммулина, аурикулярия и др. Всего культивируют 108 видов пищевых грибов. Преимущества: дешевизна, богатый аминокисдотный состав белков. Недостатки продуктов грибной биомассы: Большое количество наличие полисахаридов-аллергенов в клеточной стенке: пептидогликаны, хитин
6.Водные ресурсы океанов и морей как ресурс пищевых продуктов	Главным источником микробного белка водных ресурсов является продуцент Spirullina platensis. Ее выращивают путем экстенсивным интенсивной технологии. В Спирулине содержится до 70% концентрированного растительного белка, что почти вдвое больше, чем в говядине. И это полноценный белок, содержащий все 8 незаменимых аминокислот, получаемых человеком только с пищей. При этом жира в нем всего 5-6 %, в отличие от белка животного происхождения, а также меньше метионина, лизина и цистеина. Водоросль превосходит по содержанию растительного белка даже бобовые.
7.Понятие «продовольственная безопасность».	Ситуация, при которой все люди в каждый момент времени имеют физический и экономический доступ к достаточной в количественном отношении безопасной пище, необходимой для ведения активной и здоровой жизни. Доктрина продовольственной безопасности, как стратегический документ, представляет собой совокупность официальных взглядов на цели, задачи, и основные направления государственной экономической политики в области обеспечения продовольственной безопасности России.
8.Биотехнологии получения из отходов растительного сырья биомассы (в т.ч. белка) высококачественного пищевого продукта	Основными источниками отходов растительного сырья являются сельское и лесное хозяйство. Растительные субстраты используют для процесса твердофазного (поверхностного) культивирования продуцентов ценного пищевого белка. В качестве продуцентов используют *Pleurotus ostreatus, Agaricus bitorquis, Lentinula edodes, Flammulina velutipes* и друге.
9.Биотехнологии получения биомассы из природного газа.	Технологический процесс получения белка на биогазе проводят с использованием бактерии *Methylococcus capsulatus,* питающаяся природным газом. Процесс разделён на несколько этапов. Биопротеин представляет собой нейтральный порошок, содержащий в составе до 72-75 % аминокислот (протеина). Он производится при помощи естественного процесса и не содержит токсинов. Технология экологически безопасна: выбросы углерода и азота при производстве сведены к минимуму.

10. Понятие о генной инженерии. Её основные цели	Генетическая инжене́рия (или генная инженерия) — совокупность приёмов, методов и технологий получения рекомбинантных РНК и ДНК, выделения генов из организма (клеток), осуществления манипуляций с генами, введения их в другие организмы и выращивания искусственных организмов после удаления выбранных генов из ДНК. Генная инженерия служит для получения желаемых качеств изменяемого или генетически модифицированного организма. Цель генной инженерии – изучение механизмов функционирования генетического аппарата и получение новых полезных клеток.
11.Основные современные направления и проблемы развития методов генной инженерии.	Первое направление : создание генно-инженерных продуцентов полезных продуктов. Второе: создание генно-инженерных животных ирастений, Третье: использование генетических методов в биомедицине.. Четвертое: сохранение генетического разнообразия и создание геномных библиотек. Проблема: применение генных технологий для улучшения биосоциальной природы человека; доступа различных слоев населения к возможности их использования; генетического скрининга и генетической паспортизации населения; сохранения тайны генетической информации; коммерциализации процесса.
12.Биотехнологии получения антибиотиков для человека и животных.	Продуцентами антибиотиков являются бактерии, актиномицеты, плесневые грибы, высшие растения и ткани животных. Более 80 % известных антибиотиков синтезируют актиномицеты рода *Streptomyces*.. Биотехнологический процесс включает стадии: предферментационную, ферментации и постферментационную. Процесс ферментации проводят до стадии активного биосинтеза антибиотиков, называемой идиофазой продуцента. Выделение антибиотика проводят из культуральной жидкости и биомассы продуцента. Очистка антибиотиков: ионообменная сорбция, осаждение органическими растворителями, кристаллизация.
13.Биотехнологии синтеза инсулина и соматотропина	В 1978 году синтезирован инсулин с использованием генно-модифицированного штамма *E.coli.* 1982 год: открыто производство натурального человеческого инсулина (американская компания Genentech). Рекомбинантный соматотропин, получивший название соматрем, стал вторым биосинтетическим фармацевтическим препаратом. Весь технологический цикл получения инсулина и соматотропина (соматогена) состоит из пяти функционально различных этапов: 1) ферментация; 2) первичная очистка белка; 3) хроматографическая очистка; 4) изготовление лекарственной формы;

	5) анализ качества субстанции и лекарственной формы соматогена .
14.Биотехнологии получения вакцин методами генной инженерии, защищающих от вирусных инфекций	В зависимости от природы иммуногена вакцины подразделяют на: - цельномикробные или цельновирионные, состоящие из микроорганизмов, соответственно бактерий или вирусов, сохраняющих в процессе изготовления свою целостность; - химические вакцины, состоящие из продуктов жизнедеятельности микроорганизма (классический пример - анатоксины) или его интегральных компонентов, т.н. субмикробные или субвирионные вакцины; - генно-инженерные вакцины, содержащие продукты экспрессии отдельных генов микроорганизма, наработанные в специальных клеточных системах; - химерные, или векторные вакцины, в которых ген, контролирующий синтез протективного белка, встроен в безвредный микроорганизм, - синтетические вакцины, в качестве иммуногена используется химический аналог протективного белка, полученный методом прямого химического синтеза.
15.Современные биоэнергетические технологии: получение водорода с использованием автотрофных продуцентов.	Биологическое расщепление воды с участием зеленых водорослей происходит с выделением водорода. Этот процесс осуществляют в замкнутом фотобиореакторе Ответственный за фотосинтез фермент — гидрогеназа, не функционирующую в присутствии кислорода. Серное голодание прерывает внутреннюю циркуляцию кислорода, меняя окружение гидрогеназы таким образом, что она становится способна синтезировать водород. Выделен продуцент водорода *Chlamydomonas moeweesi*.
16. Современные биоэнергетические технологии: получение водорода с использованием гетеротрофных продуцентов	Образование водорода происходит при маслянокислом брожении крахмала, клетчатки, сахаров. Водород образуется при декарбоксилировании и дегидрировании пирувата. С участием фермента ферредоксин-пируватоксидоредуктаза. Этот фермент выделяет молекулярный водород, так как имеет низкий окислительно-восстановительный потенциал.. Водородообразующие микроорганизмы широко распространены в природе. Это все сахаролитические бактерии рода *Clostridium*.
17. Современные метод получения биогаза из отходов сельского хозяйства	По способу организации процесса технологии получения биогаза делят на одностадийные и двухстадийные. Технологическая схема получения биогаза одностадийным способом: процессы гидролиза, ацидогенеза (кислотообразования) и метаногенеза протекают в одной емкости и одновременно. Используют метантенки первого и современные второго поколения с иммобилизованным продуцентом.. Технологическая схема получения биогаза двухстадийным способом: процессы гидролиза и ацидогенеза (кислотообразования) идут в одной емкости, а метаногенеза протекают в другой емкости.

18. Биотехнологии получения энергии из аквакультур	Для решения глобальной энергетической проблемы и как альтернатива нефте-газовым источникам энергии биомасса водорослей как сырье используется для биотоплива третьего поколения. Использование микроводорослей в качестве базового сырья для биоэнергетики. Исследование метода гидротермального сжижения биомассы микроводорослей («мокрого пиролиза»), а также характеристика состава получаемой на выходе «бионефти» – сложной смеси органических соединений.
19. Безотходные биотехнологии получения этилового спирта как альтернативы энергоресурсам	Третье поколение биотоплива производится с помощью микроорганизмов, таких как водоросли и бактерии. Этот вид биотоплива имеет большой потенциал и может стать будущим источником энергии. Жидкое биотопливо биоэтанол получают в процессе переработки растительного сырья, основанного на процессе брожения и других процессах естественно – биологического характера. Экологические преимущества: использование биотоплива позволяет снизить выбросы парниковых газов в атмосферу, что положительно сказывается на окружающей среде. Социальные преимущества: использование биотоплива может снизить зависимость от импорта нефти и газа, что повышает энергетическую безопасность страны.
20.Биотехнология в решении проблемы получения кормового белка	Бактериальная биомасса, полученная на метане, представляет собой продукт с высоким содержанием витаминов и белка, в который входят все незаменимые аминокислоты. В состав продукта входят также углеводы, липиды, немного минеральных солей. В белковом концентрате, полученном из природного газа, не обнаружено неусваиваемых и вредных соединений. По составу аминокислот и витаминов биомассу метанотрофов можно сравнить с дрожжами, рыбной и соевой мукой, сухим молоком. Наличие витаминов, ценных полисахаридов и микроэлементов позволяет рассматривать дрожжи как перспективные субстраты для получения биологически активных добавок.
21.Биотехнология в решении проблемы получения биоорганических удобрений.	При истощении природных ресурсов, загрязнение почв нефтепродуктами необходимых для существования общества (обеспечения возможности непрерывного получения необходимого количества биомассы полезных растений и животных). Эту проблемы можно решить рациональным природопользованием или развитием производства азотфиксирующих препаратов: «Ризобактерин», «Азотобактерин».
22.Биотехнологии получения биопестицидов и биофунгицидов микробного происхождения	Биопестициды рассматриваются в качестве замены химическим пестицидам или используются в интегрированных системах защиты культур вместе с ними. Их разделяют по принципу состава: - содержащие живые культуры микроорганизмов; - препараты биологического происхождения, состоящие из продуктов жизнедеятельности микроорганизмов (большая часть антибиотиков природного происхождения).

	Энтомопатогенные препараты: битоксибациллин, энтобактерин, инсектин на основе штаммов *Bacillus thuringiensis.* Биоинсектициды на основе вирусов это одно из самых перспективных для защиты растений от насекомых. Препараты называют «Вирины». Защита растений от фитопатогенов с помощью микроорганизмов-супрессоров антагонистов фитопатогенов. Биофунгицидные препараты на основе видов рода *Trichoderma* – триходермины, на основе и бактерий рода *Bacillus* – фитоспорин, баксис, алирин, бактофит.
23. Разработка методологии создания биопрепаратов для биоремедиации почв от загрязнений.	При разработке *биотехнологических методов* очистки почв от нефтяных загрязнений используют принцип кооперации — это уникальные взаимоотношения между метаболически разными типами бактерий, которые зависят друг от друга при разрушении субстратов. По характеру взаимосвязей выделяют несколько таких сообществ, в которых ассоциация микроорганизмов становится более эффективной, чем отдельно взятые виды. В качестве нефтеокисляющих микроорганизмов биопрепарата используют консорциум: *Pseudomonas putida, Pseudomonas fluorescens, Micrococcus sp., Burkholderia caryophylli*Jap-3, *Serratia odorifera.*
24.Биотехнологии добычи металлов из бедных руд: использование технологии биогидрометаллургии	Основой биогидрометаллургических технологий являются процессы микробного окисления сульфидных минералов, содержащихся в рудах, ацидофильными микроорганизмами, использующими в качестве энергетического субстрата двухвалентное железо, серу и сульфидные минералы. Выделяют отвальное, кучное, подземное и чановое (реакторное или агитационное) биоокисление. Процесс биовыщелачивания проводят с использованием микробного консорциума предварительно адаптированного к перерабатываемым отходам, который включает *Acidithiobacillus ferrivorans, Leptospirillum ferriphilum, Ferroplasma acidiphilum* и представители рода *Acidiplasma* sp.
25.Современные биотехнологии очистки промышленных сточных вод	Очистка этих стоков и выбросов — специальная задача, которая обязательно должна решаться в наше экологически неблагополучное время. Очистку стоков можно рассмотреть как отдельное биотехнологическое производство, имеющее свои подготовительные стадии: - биотехнологическую стадию, - стадию отстаивания биомассы активного ила и - стадию дополнительной очистки стоков и переработки осадка. Очищенная вода может быть возвращена в основное производство.
26.Проблемы использования генно-инженерных промышленных продуцентов	**1**. Неясно поведение генно-инженерных штаммов, интродуцированных в природные объекты после использования в производстве. 2. Плазмиды инженерных конструкций могут передаваться горизонтально в живые клетки растений и животных, микроорганиз0мов и вызывать изменения в геноме.

	3. Неясно, как контролировать генно-инженерные штаммы в природных объектах, если у них нет генов-маркеров, по которым их можно распознавать. **Резюме**: генно-инженерные штаммы необходимо ликвидировать в промышленных объектах и выбрасывать в биосферу нельзя!
27.Биологические методы определения загрязненных территорий	Для выявления воздействия техногенных факторов на отдельные организмы и экосистемы в целом в последние годы используются методы биотестирования. В этом случае живые системы разного уровня организации (биотест), выращенные искусственно или взятые из «чистых» природных источников, служат инструментом для оценки биологической активности ксенобиотиков и качества среды в целом. Оценка проводится по регистрации физиологических ответов (тест-реакция) на действие вещества или проб окружающей среды. Система биотестирования должна быть чувствительной к широкому кругу ксенобиотиков, характеризоваться быстротой развития тест-реакции и надежностью ее регистрации, возможностью стандартизации.
28.Биотехнологии переработки коммунальных отходов населенных пунктов	Главная задача очистки коммунальных отходов – удаление из сточных вод взвешенных и растворенных органических и неорганических соединений до концентраций, не превышающих регламентированные (ПДК). В зависимости от характера загрязнений и их концентраций применяют различные способы очистки сточных вод: 1. механические (отстаивание, фильтрация); 2. механофизические (коагуляция, нейтрализация с последующим отстаиванием); 3. физико-химические (ионный обмен, сорбция); 4. термические; 5. биохимические методы.
29.Технологии создания биоразлагаемой упаковки	Особенностью биоразлагаемых композиционных материалов на основе растительных и микробных биополимеров данных материалов является то, что они могут полностью разлагаться в компосте и не создавать дополнительной нагрузки на окружающую среду после утилизации. Известны биополимеры микробного происхождения: полигидроксиалканоаты, бактериальная целлюлоза, ксантан, крахмал, декстрины, хитозан, растительная целлюлоза, отходы деревопереработки, которые могут быть использованы в качестве упаковочных материалов в медицине, пищевой промышленности, приборостроении.
30.Биотехнология в решении проблемы биотерроризма.	Для поражения людей террористы могут использовать возбудителей: бактериальных заболеваний (чума, туляремия, бруцеллез, сибирская язва, холера), вирусных заболеваний, риккетсиозов, грибковых заболеваний. В основе противодействия биотерроризму стоит заблаговременная разработка вакцин и лекарств от возбудителей заболеваний вероятного применения, раннее обнаружение признаков факта применения с использованием биотестирования..

Тестовые вопросы по дисциплине

Вопрос 1: Какие проблемы можно решить с помощью биотехнологии?

а) Обеспечение ресурсами, в том числе пищевыми и энергетическими

б) Решение экологических проблем охраны окружающей среды и поддержания гомеостаза биосферы

в) Создание новых методов лечения и профилактики здоровья населения планеты

г) термоядерные войны: радиоактивное загрязнение окружающей среды

д) Сохранение биоразнообразия планеты Земля**.**

Вопрос 2. Укажите эффективные способы увеличения пищевых ресурсов с помощью биотехнологий:

а) создание высокопродуктивных сортов растений методами селекции и генетической инженерии

б) создание высокопродуктивных пород животных методами селекции и генетической инженерии

в) увеличение площадей возделывания культур и числа ферм для животных

г) увеличение производительности труда на пищевых предприятиях.

Вопрос 3. Выделите способы получения пищевого белка микробиологичес-ким синтезом

а) получение биомассы дрожжевых грибов

б) получение биомассы мицелиальных грибов

г) получение биомассы бактерий

д) получение биомассы плодовых тел.

Вопрос 4. Укажите недостатки продуктов микробной бактериальной биомассы:

а) большое количество нуклеиновых кислот: 8–16 %

б) низкое содержание белка: 3-15 %

в) высокое содержание белка от 31 до 54 %

г) наличие полисахаридов-аллергенов в клеточной стенке: пептидогликаны, хитин

Вопрос 5. Укажите недостатки продуктов микробной грибной биомассы:

а) большое количество нуклеиновых кислот: 3–8 %

б) низкое содержание белка: 3-15 %

в) высокое содержание белка от 31 до 54 %

г) наличие полисахаридов-аллергенов в клеточной стенке: пептидогликаны, хитин

Вопрос 6. Производство искусственного мяса существенно снизит:

а) использование воды,

б) земли и энергии,

в) выбросы метана и прочих парниковых газов по сравнению с традиционным животноводством

г) себестоимость.

Вопрос 7. Биотехнология в решении энергетических проблем получения какого топлива:

а) древесины, каменного угля

б) нефти и нефтепродуктов

в) биогаза метана

г) биоэтанола

д) биодизеля
е) водорода.

Вопрос 8. Биогаз получают путем:

а) анаэробного (без кислорода) брожения и карбонатного дыхания микробной ассоциации из органической биомассы**.**

б) анаэробного (без кислорода) брожения и сульфатного дыхания микробной ассоциации из органической биомассы

в) анаэробного (без кислорода) брожения и нитратного дыхания микробной ассоциации из органической биомассы

г) аэробного дыхания микробной ассоциации из органической биомассы

Вопрос 9. Технологическая схема получения биогаза одностадийным способом:

а) процессы гидролиза, ацидогенеза (кислотообразования) и метаногенеза протекают в одной емкости и одновременно

б) процессы гидролиза, ацидогенеза (кислотообразования) протекают в одной емкости и одновременно, а метаногенеза протекают в другой емкости в двух реакторах, соединенных параллельно

в) процессы гидролиза, ацидогенеза (кислотообразования) протекают в одной емкости и одновременно, а метаногенеза протекают в другой емкости в двух реакторах, соединенных последовательно.

Вопрос 10. Технологическая схема получения биогаза двухстадийным способом:

а) процессы гидролиза, ацидогенеза (кислотообразования) и метаногенеза протекают в одной емкости и одновременно

б) процессы гидролиза, ацидогенеза (кислотообразования) протекают в одной емкости и одновременно, а метаногенеза протекают в другой емкости в двух реакторах, соединенных параллельно

в) процессы гидролиза, ацидогенеза (кислотообразования) протекают в одной емкости и одновременно, а метаногенеза протекают в другой емкости в двух реакторах, соединенных последовательно.

Вопрос 11. Укажите положительные аспекты в решении крупнейшей экологической проблемы – охраны окружающей среды и энергетической проблемы – получения биогаза вносит биотехнология:

а) Анаэробная переработка отходов животноводства, растениеводства и активного ила приводит к образованию шлама – органического удобрения

б) Сырьем для получения могут быть разнообразные органические вещества – остатки пищевой промышленности, сельскохозяйственного производства, бытовые стоки, отходы текстильной и деревообрабатывающей промышленности

в) утилизация органического материала в биотехнологии очистки сточных вод проходит при малой концентрации

г) при получении биогаза из органического вещества сточных вод происходит эффективная их очистка (животноводческих и коммунально-бытовых), уничтожаются яйца гельминтов, патогенные микроорганизмы и семена сорняков.

Вопрос 12. Какие проблемы поступления отходов в экосистемы могут решить биотехнологии и повысить устойчивость и безопасность окружающей среды:

а) ограничить поступление всего используемого вещества в производстве до 94 %

б) ограничить поступление всего используемого вещества в производстве до 15 %
в) ограничить личное потребление людей и уменьшить поступление вещества в экосистемы около 1,5 %.

Вопрос 13. Какие критерии изменения материального состава окружающей среды может изменить биоманипулирование с использованием биопрепаратов?

а) объем производства загрязняющих продуктов
б) области применения вредных для окружающей среды
в) распространение в окружающей среде
г) устойчивость продуктов производства и способность их к разложению
д) превращения вредных веществ и их экотоксилогические свойства.

Вопрос 14. Укажите роль биотехнологических процессов в минерализации углеводородных загрязнений биосферы:

а) снижение объема производства загрязняющих продуктов
б) устранение областей применения вредных для окружающей среды
в) минерализация твердых выбросов в окружающей среде
г) интенсификация природных процессов самоочищения
д) превращения вредных веществ и их экотоксилогические свойства.

.

Вопрос 15. Укажите какой способ решает проблему очистки от растворенных элементов воды от углеводородов нефти:

а) механический
б) физико-химический
в) биологический.

Вопрос 16. Укажите, что такое биоремедиация — это очищение природной среды от загрязнений при помощи:

а) механического способа
б) физико-химического способа
в) биологического способа
г) социальной активности населения.

Вопрос 17. Биоремедиация включает решено проблемы очистки биосферы путями:

а) биостимуляция аборигенной микрофлоры путем внесения удобрений непосредственно в загрязненную экосистему
б) внесение специализированных химических препаратов, взаимодействующих с ксенобиотиками
в) внесение специализированных препаратов микроорганизмов, созданных для очистки загрязненных экосистем.

Вопрос 18. Для поиска микроорганизмов-нефтедеструкторов из природных источников можно использовать объекты:

а) осадочные породы
б) морскую и речную воды
в) воздух
г) почвы, где расположены нефтепромыслы, нефтехранилища или нефтепроводы.

Вопрос 19. При разработке *биотехнологических методов* очистки почв от нефтяных загрязнений используют:

а) принцип работы монокультурного препарата
б) принцип смешения культуры автотрофов и гетеротрофов
в) принцип кооперации между метаболически разными типами бактерий, которые зависят друг от друга при разрушении субстратов
г) принцип отношения культур к кислороду.

Вопрос 20. Укажите условия, по которым возможно создание универсального биопрепарата (консорциума микроорганизмов), спроектированного специально для задач биоремедиации, если:

а) нефти разных месторождений отличаются друг от друга по фракционному и композиционному составу
б) районы добычи, переработки и хранения нефти и нефтепродуктов отличаются друг от друга по природно-климатическим и гидротермическим условиям
в) районы добычи, переработки и хранения нефти и нефтепродуктов не отличаются друг от друга по природно-климатическим и гидротермическим условиям
г) нефти разных месторождений не отличаются друг от друга по фракционному и композиционному составу.

Вопрос 21. Укажите причину неэффективности зарубежных бакпрепаратов при очистки загрязнений нефтепродуктами в России:

а) нефти разных месторождений отличаются друг от друга по фракционному и композиционному составу
б) районы добычи, переработки и хранения нефти и нефтепродуктов отличаются друг от друга по природно-климатическим и гидротермическим условиям
в) районы добычи, переработки и хранения нефти и нефтепродуктов не отличаются друг от друга по природно-климатическим и гидротермическим условиям
г) нефти разных месторождений не отличаются друг от друга по фракционному и композиционному составу.

Вопрос 22. Укажите штаммы каких видов используют в качестве нефтеокисляющих микроорганизмов в консорциумах биопрепаратов**:**

а) *Pseudomonas putida*
б) *Bacillus thuringiensis*
в) *Pseudomonas fluorescens*
г) *Burkholderia caryophylli*
д) *Lactobacillus lactis*

Вопрос 23. Выделите препараты, разработанные в России для биоремедиации почв и воды от нефтезагрязнений:

а) «Деворойл»
б) «Ленойл»
в) «Триходермин-С»
г) «Белвитамил»
д) «Нафтокс»

Вопрос 24. Выделите препарат, разработанный в России, который не используется для биоремедиации почв и воды от нефтезагрязнений:

а) «Деворойл»
б) «Ленойл»
в) «Триходермин-С»

г) «Белвитамил»
д) «Нафтокс»

Вопрос 25. Укажите биопрепарат, созданный в Кахахстане, для очистки почв от нефти с уровнем загрязнения свыше 15%:
а) «Деворойл»
б) «Ленойл»
в) «Микотрих»
г) «Белвитамил»
д) «Нафтокс»

Вопрос 26. Укажите биопрепарат, созданный в России для очистки почв от нефти в условиях Севера, содержащий штаммы из родов *Saccharomyces sp***,** *Bacillus* sp. и *Enterobacter* sp**.:**
а) «Деворойл»
б) «Ленойл»
в) «Микотрих»
г) «Белвитамил»
д) «Биоойл-Югра».

Вопрос 27. Биологическая переработка органических промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных отходов включает:
а) нейтрализацию органических токсикантов
б) выщелачивание тяжелых металлов
в) утилизацию твердых отходов
г) нейтрализацию азотных и фосфорных соединений
д) денитрификацию.

Вопрос 28. Укажите, какие методы относятся к биоремедиации:
а) микробиодеградация загрязнителей,
б) аммонификация
в) перераспределение токсикантов
г) азотфиксация
д) биопоглощение

Вопрос 29. Укажите, какие объекты не являются ксенобиотиками:
а) пестициды
б) промышленные яды
в) отходы производств
г) синтетические и природные лекарственные средства,
д) биопестициды.

Вопрос 30. Укажите какие биопрепараты используют для защиты растений от насекомых-вредителей:
а) биоинсектициды
б) биофунгициды
в) антибиотики
г) деструкторы
д) прилипатели.

Ключ к тестовым заданиям:

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	а, б, д	а, б	д	а	г	а, б, в	в, г, д, е	а	а	в
№ вопроса	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ответ	а, б в, г	а, б	в, д	в	в	в	а, в	а, б, в, г	в	в, г
№ вопроса	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ответ	а, б	а, в, г	а, б, г, д	в	в	д	а, б, г	а. в, д	д	а

Дисциплина «Методы исследований в биотехнологии»

Задания в открытой форме

1. Современные направления исследований в биотехнологии.
2. Объекты научного исследования: материальная, идеальная системы.
3. Предмет научного исследования – структура системы, взаимодействие ее элементов, различные свойства, закономерности развития.
4. Классификация научных исследований: фундаментальные и прикладные.
5. Сущность фундаментальных научных исследований и прикладных научных исследований.
6. Какие методы используют в биотехнологии.
7. Теоретические и эмпирические уровни исследования в биотехнологии.
8. Критерии, предъявляемые к теме научного исследования.
9. Постановка проблемы исследования, ее этапы.
10. Определение цели и задач исследования.
11. Составление рабочей программы научного исследования.
12. Методологические и процедурные разделы исследования.
13. Субъект и объект научного исследования.
14. Интерпретация основных научных определений и понятий.
15. Анализ теоретико-экспериментальных исследований в биотехнологии.
16. Особенности обсуждения научных результатов и формулирования выводов.
17. Какие метода получения протопластов используют для гибридизации клеток?
18. Какие методы извлечения продукта из биомассы используют?
19. Объекты исследования в биотехнологии.
20. Виды научных, учебных и справочно-информационных изданий.
21. Методы создания продуцентов биотехнологии.
22. Какие методы разрабатывает медицинская биотехнология?
23. Особенность проведении патентных исследований в биотехнологии.
24. Интеллектуальная собственность и ее защита.
25. Процесс внедрения НИР и его этапы.
26. Основные виды эффективности научных исследований в биотехнологии.
27. Экономический эффект от внедрения научно-исследовательских разработок в биотехнологии.
28. Язык и стиль научного исследования.
29. Какие методы исследования необходимо использовать для внедрения продуцентов в биотехнологический процесс?
30. Навыки самопрезентации результатов работ.

№	Вопрос	Ответ
1	Современные направления исследований в биотехнологии.	Современные направления исследований в биотехнологии: Основные направления в биотехнологии: - конструирование микроорганизмов продуцентов с помощью биоинженерии - биомедицина - биофармакология и бионика - природоохранная биотехнология и биоремедиация - клонирование животных и растений
2	Объекты научного исследования: материальная, идеальная системы.	Объекты научного исследования: материальная, идеальная системы: Объектом научного исследования являются материальная или идеальная системы Материальные системы – это системы, которые можно ощутить, потрогать руками. Они делятся на природные и технические. Природные системы– это системы, созданные природой. Например, животное, растение, море и так далее. Технические системы– это системы, созданные руками человека. К ним относятся компьютеры, машины и другие. К материальным относятся все объективно существующие реальные системы. К ним относятся все системы неорганической и органической природы, а также социальные системы. Нематериальные системы– это системы, которые нельзя ощутить. Например, английский язык, химический язык и так далее. Идеальная система – это система, которой не существует – ее нет, а ее функции выполняются в нужный момент времени, в необходимом месте (причем в это время система несет 100 % расчетную нагрузку), не затрачивая на это вещества, энергии, времени и финансов. Таким образом, идеальная система должна выполнять полезные функции в нужный момент времени, в необходимом месте, иметь нулевые затраты и не иметь нежелательных эффектов.
3	Предмет научного исследования – структура системы, взаимодействие ее элементов, различные свойства, закономерности развития.	Предмет научного исследования – структура системы, взаимодействие ее элементов, различные свойства, закономерности развития. Помимо объекта в каждом исследовании еще на начальной стадии необходимо определить предмет исследования, с помощью предмета можно выявить наиболее значимые с теоретической и практической точки зрения свойства и особенности объекта, которые необходимо изучить. Предмет научного исследования – это структура системы, взаимодействие ее элементов, разные свойства и закономерности её развития. Помимо объекта в каждом исследовании еще на начальной стадии необходимо определить предмет исследования, с помощью предмета можно выявить наиболее значимые с теоретической и практической точки зрения свойства и особенности объекта, которые необходимо изучить. Важным

		требованием является соответствие объекта и предмета исследования.
4	Классификация научных исследований: фундаментальные и прикладные.	Классификация научных исследований: фундаментальные и прикладные: Фундаментальные научные исследования - экспериментальная или теоретическая деятельность, направленная на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей природной среды; Прикладные научные исследования - исследования , направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач.
5	Сущность фундаментальных научных исследований и прикладных научных исследований.	Сущность фундаментальных научных исследований и прикладных научных исследований: Суть фундаментальных исследований заключается в подтверждении или опровержении базовых положений, составляющих основу цельного, концептуального представления об объекте исследования. Результатом фундаментальных исследований выступает новая теория, позволяющая по-новому объяснить противоречащие в рамках прежней теории факты и методологические принципы. Прикладные научные исследования - это исследования, направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач, в том числе имеющих коммерческое значение. На данном этапе проверяется техническая осуществимость идеи, анализируются масштабы потребностей рынка, а также потенциальные возможности предприятия по разработке и производству нового продукта.
6	Какие методы используют в биотехнологии.	Какие методы используют в биотехнологии: В биотехнологии различают биологические методы исследования: поиск и описание продуцентов (методы: микроскопия, культивирования, молекулярно-генетические методы), методы трансформации продуцентов. Технико-технологические методы: разработка аппаратов для культивирования продуцентов, составление технологических схем процесса, оптимизация процессов. Физико-химические биохимический метод определение химического состава сырья, продуктов, состава культуральной жидкости в стадии ферментации. Оценка физических показателей процессов: теплообмен, массообмен, температура. Информационные технологии в биотехнологическом процессе: составление параметров проведения процессов, моделирование и оптимизация процессов.
7	Теоретические и эмпирические уровни	Теоретические и эмпирические уровни исследования в биотехнологии: *Эмпирический уровень* познания связан с

	исследования в биотехнологии.	предметом научного исследования, включает в себя 2 компонента – чувственный опыт (ощущение, восприятие, представление) и их первичное теоретическое осмысление. Для эмпирического познания характерна фактофиксирующая деятельность. В биотехнологии это использование морфологических методов оценки биологических продуцентов. *Теоретический уровень* заключается в дальнейшей обработке эмпирического материала. Теоретическое познание – это сущностное познание, осуществляемое на уровне абстракций высоких порядков. На основании полученных фактических данных о процессе построение теоретической модели роста. Или наоборот, разрабатывается гипотеза, которая на эмпирическом этапе подтверждается, разрабатывается модель, или не подтверждается.
8	Критерии, предъявляемые к теме научного исследования.	Критерии, предъявляемые к теме научного исследования: Критерии (требования) к теме научно-исследовательской работы: актуальность и новизна (соответствие современному состоянию определенной науки); научность (корректность употребления терминов, понятий, формулировок); проблемность (тема должна иметь исследовательско-поисковый характер); точность (соответствие объективно существующим в науке фактам); оригинальность (тема не должна быть шаблонной).
9	Постановка проблемы исследования, ее этапы.	Постановка проблемы исследования, ее этапы: Постановка проблемы исследования означает необходимость обоснования актуальности, значимости изучения выбранной темы и раскрытие сути проблемной ситуации, ответ на вопросы, почему надо ее изучать и что даст ее исследование. Затем необходимо сформулировать саму проблему, то есть вычленить в узле социальной напряженности стороны реального противоречия. В процессе постановки проблемы выделяют следующие этапы: формулирование, оценку, обоснование и структурирование. Формулирование (постановка) проблемы. Постановка проблемы есть прежде всего процесс поиска вопросов, которые, сменяя друг друга, приближают исследователя к адекватному отражению неизвестного и способам превращения его в известное.
10	Определение цели и задач исследования.	Определение цели и задач исследования: Цель исследования – это конечный результат, который должен получиться после окончания исследования. Обычно целью научного исследования выступает выявление каких-либо причинно-следственных связей. Итак, цель исследования логически диктует структуру его основных задач, теоретических и практических, последние требуют уточнений в виде ряда частных программных задач.

		Задачи исследования – это те вопросы, на которые должны быть получены ответы при достижении цели исследования. Кроме того, может быть поставлено некоторое ограниченное число побочных, дополнительных задач. Исследователь должен быть готов к тому, что по мере развития исследовательского процесса будут уточняться частные задачи, возникать новые, и так до окончания работы.
11	Составление рабочей программы научного исследования.	Составление рабочей программы научного исследования: Программа научного исследования представляет собой логически построенный алгоритм действий, который позволяет связать все элементы работы в единое целое. Разработка программы научного исследования. Программа научного исследования представляет собой логически построенный алгоритм действий, который позволяет связать все элементы работы в единое целое. Написание научных статей на заказ для публикации в периодических изданиях. Программа научного исследования представляет собой логически построенный алгоритм действий, который позволяет связать все элементы работы в единое целое. Роль научной программы исследования очень велика.
12	Методологические и процедурные разделы исследования.	Методологические и процедурные разделы исследования: Методологический раздел включает в себя описание проблемной ситуации и формулировку проблемы; определение объекта и предмета исследования; формулировка целей и основных задач исследования; предварительный системный анализ объекта исследования; интерпретация и операционализация основных понятий; выдвижение основных гипотез. Процедурный раздел включает в себя принципиальный план последовательности проверки осно вных гипотез; обоснование системы выборки; описание формирования выборочной совокупности; описание основных процедур сбора и анализа первичных данных; логические схемы обработки данных; инструментарий исследование (анкеты, карточки регистрации наблюдения, вопросник интервью и т.п.); рабочий план-график выполнения этапов исследования.
13	Субъект и объект научного исследования.	Субъект и объект научного исследования: Объектом научного исследования выступает то, что необходимо исследовать. Это может быть определенный объект, некоторое явление, которое провоцирует поставленную проблему. Объектом можно назвать связи, свойства и отношения, которые происходят без субъекта. Субъектом в этом процессе выступает сам исследователь. Очень важно,

		чтобы объект исследования всегда находился в поле науки, и ни в коем случае не должен выходить за рамки этого поля.
14	Интерпретация основных научных определений и понятий.	Интерпретация основных научных определений и понятий: Обязательным условием любого научного исследования является уточнение (интерпретация) используемых понятий. Интерпретация понятий – это процедура определения содержания понятийного аппарата, применяемого в исследовании. Ее основной смысл: - достижение необходимого научного уровня исследования; - обеспечение единого подхода к содержанию исследовательских процедур на всех этапах; - адекватный «перевод» понятий с теоретического на эмпирический язык и обратно; - создание единого понятийного каркаса для научного анализа социологических данных. Виды интерпретации понятий: 1) теоретическая интерпретация – конкретизация понятия путем сравнения с понятиями большей степени общности через указание признаков, отличающих его от других, ему подобных; 2) эмпирическая интерпретация – выделение эмпирических (от слова «опыт») признаков (структурных компонентов, элементов) понятия через их перечисление — прием, обратный абстрагированию: от общего к частному; 3) операциональная интерпретация завершает эмпирическую, детализируя и расчленяя понятие до уровня эмпирических составляющих; итог этого вида интерпретации — операциональные определения, включающие в себя перечень эмпирических индикаторов и показателей, важных для данного исследования и приближающих исследователя к практической реализации цели исследования. Интерпретацией основных понятий завершается методологическая часть программы исследования, после чего возможен переход к разработке и обоснованию методов сбора, обработки и анализа информации.
15	Анализ теоретико-экспериментальных исследований в биотехнологии.	Анализ теоретико-экспериментальных исследований в биотехнологии: Основой совместного анализа теоретических и экспериментальных исследований является сопоставление выдвинутой рабочей гипотезы с опытными данными наблюдений. Теоретические и экспериментальные данные сравнивают методом сопоставления соответствующих графиков. Критериями сопоставления могут быть минимальные, средние и максимальные отклонения экспериментальных результатов от данных, установленных расчетом на основе теоретических зависимостей.

		В результате теоретико-экспериментального анализа могут возникнуть три случая: 1) установлено полное или достаточно хорошее совпадение рабочей гипотезы, теоретических предпосылок с результатами опыта, например, подтвердить модель роста продуцента. 2) экспериментальные данные лишь частично подтверждают положение рабочей гипотезы и в той или иной ее части противоречат ей. 3) рабочая гипотеза не подтверждается экспериментом. Тогда ее критически анализируют и полностью пересматривают. Затем проводят новые экспериментальные исследования с учетом новой рабочей гипотезы.
16	Особенности обсуждения научных результатов и формулирования выводов.	Особенности обсуждения научных результатов и формулирования выводов: Следует различать выводы, изложенные в заключении работы, от выводов и рекомендаций, сделанных к каждой отдельной главе диплома. В последнем случае выводы должны быть научными. Если первые, в большей степени, обобщают результаты работы в целом, то последние должны быть более конкретными, носить рекомендательный характер, с указанием деталей, особенностей и новизны конкретных этапов исследования. Научные выводы могут начинаться словами: «Расчет показал, что ...»; «Экспериментально установлено, что ...»; «Выявлен эффект, состоящий в том, что при … наблюдается …»; «Сравнение результатов эксперимента и расчетных исследований позволяет сказать, что…»
17	Какие метода получения протопластов используют для гибридизации клеток?	Какие метода получения протопластов используют для гибридизации клеток? Протопласт – клетка, лишенная клеточной стенки. Протопласты получают с помощью осмотического действия гипертоническим раствором, механического воздействия на биомассу клеток. Самым эффективным методом является энзиматический метод – использование ферментов, разрушающих клеточную стенку.
18	Какие методы извлечения продукта из биомассы используют?	Какие методы извлечения продукта из биомассы используют? Извлечение продукта из биомассы проводят методом экстракции экстрагентом. Клетки биологического продуцента могут быть дезинтегрированы или инактивированы. Дезинтеграция может быть физическая (использование ультразвука, замораживания, механическая обработка). Может быть химическая: действие ферментов или осмотического давления.
19	Объекты исследования в биотехнологии.	Объекты исследования в биотехнологии: Основной объект – биологический продуцент. Продуцентами являются: культуры микроорганизмов, культуры клеток растений и животных, ферментные препараты; Второй объект – аппаратура и технологические схемы биотехнологического процесса. Объект исследования –

		биотехнологический процесс, стадии, методы оптимизации.
20	Виды научных, учебных и справочно-информационных изданий.	Виды научных, учебных и справочно-информационных изданий: Научные издания делятся на следующие виды: монография, автореферат диссертации, препринт, сборник научных трудов, материалы научной конференции, тезисы докладов научной конференции, научно-популярное издание. Монография – научное или научно-популярное книжное издание, содержащее полное и всестороннее исследование одной проблемы или темы и принадлежащее одному или нескольким авторам. В настоящее время существует много видов справочных изданий. Среди них многотомные универсальные энциклопедии, словари, справочники, путеводители, календари. Сейчас сложилась четкая система справочных изданий, которая делится на три крупных блока: энциклопедические издания (энциклопедии и энциклопедические словари); языковые словари; справочники.
21	Методы создания продуцентов биотехнологии.	Методы создания продуцентов биотехнологии: 1. Выделение и скрининг природных штаммов. 2. Получение продуцентов с помощью генетическая инженерии: мутаций и рекомбинаций. 3. Получение продуцентов с помощью клеточной инженерии.
22	Какие методы разрабатывает медицинская биотехнология?	Какие методы разрабатывает медицинская биотехнология? Медицинская биотехнология разрабатывает: - методы получения и производство вакцин; - методы получения и производство антител, в том числе моноклональных; - методы получения и производство терапевтических белков; - методы поиска и производство антибиотиков природных и модифицированных химически; - разработку препаратов на основе стволовых клеток; - методы применения генной терапии в медицине; - методы получения наноустройств, препаратов для направленного транспорта лекарственных средств; - методы получения новых наноматериалов для медицины.
23	Особенность проведении патентных исследований в биотехнологии.	Особенность проведении патентных исследований в биотехнологии: Объектами для патентования в биотехнологии могут быть: штамм-продуцент, который патентуется как изобретение. Объект патентования – разработанная новая питательная среда или способ культивирования (объект ы изобретения).

		Объекты патентования аппараты для ферментации, сушки, отделения биомассы, подготовки субстрата, очистки продукта (изобретение на способ или устройство). Объект патентования может быть разработанная модель (патент на открытие или изобретение).
24	Интеллектуальная собственность и ее защита.	Интеллектуальная собственность и ее защита: Интеллектуальную собственность защищают патенты, авторское право и коммерческая тайна. Режим коммерческой тайны вводится в отношении информации, которую компания хочет сохранить в секрете. Остальные три способа защищают информацию, которую компания готова разглашать. Интеллектуальную собственность можно оценить, купить, продать, передать право на использование другому человеку или бизнесу — то есть поступить с ней так же, как с материальной. Защите интеллектуальной собственности посвящена часть 4 Гражданского кодекса РФ.
25	Процесс внедрения НИР и его этапы.	Процесс внедрения НИР и его этапы: Внедрение завершенных научных исследований в производство — это заключительный этап НИР. Внедрение — это передача производству научной продукции (отчеты, инструкции, указания, технические условия, регламенты, технический проект и т. д.) в удобной для реализации форме, обеспечивающей технико-экономический эффект. НИР превращается в продукт лишь с момента ее потребления производством. ... Процесс внедрения состоит из двух этапов: 1) опытно-производственного внедрения; 2) серийного внедрения (внедрение достижений науки, новой техники, новой технологии).
26	Основные виды эффективности научных исследований в биотехнологии.	Основные виды эффективности научных исследований в биотехнологии: Основные виды эффективности научных исследований: 1) экономическая эффективность — рост национального дохода, повышение продуктивности целевого продукта за счет оптимизации процесса или использования нового продуцента. Повышение качества продукции – за счет разработки новых технологий очистки или использования новых биологических процессов биосинтеза. Эффективность научных исследований – создание нового продукта, который может решать глобальную проблему, например, голода, борьбы с опасными заболеваниями. Очистки объектов окружающей среды.
27	Экономический эффект от внедрения научно-исследовательских разработок в биотехнологии.	Экономический эффект от внедрения научно-исследовательских разработок в биотехнологии: Экономический эффект от использования научно-технических разработок — сопоставление результатов от их реализации и затрат по их получению за определенный промежуток времени. Это может быть увеличение выхода

		продукта за счет повышения продуктивности штамма или внедрение нового продуцента. Экономическая эффективность коммерциализации проекта – отношение экономического эффекта к суммарным издержкам на создание, освоение и внедрение научной, научно-технической и инновационной продукции (инноваций).
28	Язык и стиль научного исследования.	Язык и стиль научного исследования: Язык и стиль научной работы сложились под влиянием, так называемого, академического этикета, суть которого заключается в интерпретации собственной и привлекаемых точек зрения с целью обоснования научной истины. Однако не следует полагать, что существует свод "писаных правил" научной речи. Можно говорить лишь о некоторых особенностях научного языка, уже закрепленных традицией. Качествами, определяющими культуру научной речи характерными для научного текста, являются логичность, объективность, смысловая законченность, целостность, связность, точность, ясность и краткость.
29	Какие методы исследования необходимо использовать для внедрения продуцентов в биотехнологический процесс?	Какие методы исследования необходимо использовать для внедрения продуцентов в биотехнологический процесс? Для использования продуцента в биотехнологический процесс необходимо его идентификация до вида: используют микроскопию, физиолого-культуральные методы, используют показатели роста на различных субстратах. Для более точной идентификации необходимо использовать молекулярно-генетические методы и занести данные по продуценту в базы данных. Продуцент необходимо депонировать в коллекцию для присвоение ему коллекционного номера. Для масштабного использования необходимо провести санитарно-гигиеническую оценку штамма: определить токсичность и патогенность в отношении человека и животных и фитопатогенность
30	Навыки самопрезентации результатов работ.	Навыки самопрезентации результатов работ: В деятельности специалиста любого профиля в настоящее время важны навыки самопрезентации. Творческая самопрезентация является и неотъемлемой частью позиционирования личности себя как специалиста. В наибольшей степени эффективность самопрезентационного поведения определяет результаты деятельности специалистов творческих профессий, у которых общение является одним из средств профессиональной деятельности. Самопрезентация — это умение человека подать себя с лучшей стороны, произвести благоприятное впечатление на окружающих и сохранять его.

Тестовые вопросы по дисциплине

Вопрос 1. Традиционным методом исследования в биотехнологии является:
а) индуцированный мутагенез
б) селекция
в) генная инженерия
г) клеточная инженерия

Вопрос 2. Что такое генная инженерия?
а) резкое увеличение частоты мутаций объекта при искусственном повреждении генома
б) направленный отбор мутантов (организмов, наследственность которых претерпела скачкообразное изменение)
в) технологии, в которых используется перенос единиц наследственности (генов) из одного организма в другой, осуществляемый методами молекулярной биотехнологии
г) совокупность методов, используемых для конструирования новых клеток

Вопрос 3. Одним из новейших направлений биологических исследований является:
а) селекция
б) центрифугирование
в) микроскопия
г) синтетическая биология

Вопрос 4. Кто предложил принцип создания светового микроскопа?
а) Й. Кеплер
б) Луи Пастер
в) Г.Н. Габричевский
г) А. Левенгук

Вопрос 5. Метод аффинной хроматографии мРНК на олиго(dT)-целлюлозе основан на:
а) различной электрофоретической подвижности молекул
б) комплементарном связывании с сорбентом
в) гидрофобных взаимодействиях между молекулами
г) ковалентном связывании с носителем

Вопрос 6. Фермент лигаза используется для процесса:
а) скрепления вектора с оболочкой клетки хозяина
б) катализа включения вектора в хромосому клеток хозяина
в) катализа ковалентного связывания углеводно-фосфорной цепи ДНК гена с ДНК вектора
г) катализа замыкания пептидных мостиков в пептидогликане клеточной стенки микроорганизма.

Вопрос 7. В состав ПЦР-смеси НЕ входит:
а) ДНК-полимераза
б) РНК-полимераза
в) праймер
г) dNTP

Вопрос 8. В клеточной инженерии используется методы:

а) слияния протопластов
б) введение генетических векторов
в) метод гибридизации соматических клеток
г) метод культуры клеток (тканей) выделение и
д) метод культивирования клеток на питательных средах
для получения культуры клеток.

Вопрос 9. Для выделения плазмидной ДНК необходимо пользовать только методы:
а) жидкофазного культивирования биомассы бактерий
б) твердофазного культивирования биомассы бактерий
в) сбора биомассы бактерий методом центрифугирования
г) метод дезинтеграции клеток (ферментативный лизис, механическую дезинтеграцию)
д) выделение и очистка плазмидной ДНК

Вопрос 10. Метод получения генетических рекомбинантов у микроорганизмов заключается в использовании:
а) конъюгации клеток бактерий
б) полового процесса у дрожжей
в) слиянии протопластов
г) трансформации, трансдукции вирусными или плазмидными векторами
д) все ответы верны.

Вопрос 11. Основными свойствами протопластов являются следующие:
а) наличие остатков клеточной стенки
б) способность к слиянию
в) поддержание жизнеспособности в гипертонической среде;
г) поддержание жизнеспособности в гипотонической среде;
д) способность к регенерации клеточной стенки;
е) способность к реверсии.

Вопрос 12. Основными методам отбора продуцентов для биотехнологий является выполнение требований:
а) способность к росту на дешевых субстратах;
б) стабильность в отношении продукции интересующего вещества
в) наличие плазмид резистентности к антибиотикам
г) наличие в геноме умеренных фагов
д) высокая скорость роста
е) отсутствие в геноме умеренных фагов.

Вопрос 13. К суперпродуцентам белка можно отнести представители, которые синтезируют:
а) бактерии, в биомассе которых до 80 % продукта
б) мицелиальные грибы, в биомассе которых до до 45 % данного продукта
в) фототрофные прокариоты, в биомассе которых не менее, 45 % продукта
г) дрожжевые грибы, в биомассе которых до 60 % данного продукта

Вопрос 14. Выделите суперпродуцентов, которые синтезируют белок на метаноле:
а) бактерии рода *Methylomonas*
б) дрожжи рода *Candida*
в) бактерии рода *Spirullina*
г) бактерии рода *Hypomicrobium*

д) бактерии рода *Hydrogenomonas*

Вопрос 15. Принцип метода визуализации живых клеток основан на:

а) использовании электронного пучка

б) на использовании флуоресцентных белков и синтетических флуорофоров

в) интерференции световых волн

г) использовании апертуры, размещённой в плоскости изображения и ограничивающей поток фонового рассеянного света

Вопрос 16. Метод визуализации живых клеток применяется для:

а) принципиального понимания природы функционирования клеток и тканей

б) возможности исследования живых и фиксированных объектов

в) обнаружения локализации отдельных микробов

г) определения биохимической активности

Вопрос 17. Укажите методы экстрагирования, используемые в биотехнологии:

а) продукт извлекаются жидкостью (экстрагентом) из биомассы недезинтегрированных клеток

б) продукт извлекаются жидкостью (экстрагентом) из биомассы дезинтегрированных клеток

в) продукт извлекаются жидкостью (экстрагентом) из биомассы живых клеток

г) методы жидкостной двухфазной экстракции, в которой продукт, растворенный в жидкой фазе (рафинате), извлекаются другой жидкостью (экстрагентом)

Вопрос 18. Метод газофазной ферментации используется:

а) при культивировании мицелиальных форм продуцентов

б) при культивировании фотоавтотрофов

в) при культивировании гетеротрофов, утилизирующих одноуглеродные органические соединения

г) при культивировании хемолитоавтотрофов, утилизирующих водород в качестве источника энергии

д) при культивировании хемолитоавтотрофов, утилизирующих соединения восстановленного железа в качестве источника энергии

Вопрос 19. Выделите, какие продуценты возможно культивировать в непрерывной биотехнологической системе:

а) продуцент фермента «амилоризин» *Aspergillus awamori*

б) продуцент аминокислоты лизин *Corynebacterium glutamicum*

в) продуцент антибиотика хлортетрациклин *Streptomyces aureofaciens*

г) продуцент витамина B_{12} *Propionibacterium freundenreichii*

Вопрос 20. Метод экстрагирования «суперкритическими» жидкостями используют:

а) для выделения антибиотиков

б) для выделения липидов

в) для выделения неустойчивых соединений

г) для выделения экзополимеров

д) для выделения эндополимеров

Вопрос 21. Электронную микроскопию в биотехнологии применяют для изучения:

а) биохимической активности микробов

б) морфо-тинкториальных свойств бактерий

в) структур вирусов, внутриклеточных органелл, белково-нуклеиновых комплексов

г) движения объекта

Вопрос 22. Рентгеноструктурный анализ основан на:

а) распределении компонентов между фазами

б) использовании электронного пучка

в) на использовании флуоресцентных белков и синтетических флуорофоров

г) интерференции световых волн

д) дифракции рентгеновских лучей (электромагнитного излучения с длиной волны около 10^{10} м)

Вопрос 23. Рентгеноструктурный анализ применяется для изучения:

а) трехмерной структуры биополимеров

б) морфо-тинкториальных свойств бактерий

в) структур вирусов, внутриклеточных органелл, белково-нуклеиновых комплексов

г) обнаружения и определения смесей веществ

д) идентификации микроорганизмов

Вопрос 24. Укажите преимущества метода экстрагирования продуктов биотехнологии «суперкритическими» жидкостями:

а) высокая энергетическая эффективность

б) низкие температуры

в) относительно низкая сила растворителя

г) плохие растворители для полярных соединений и недостаточно данных для надежного проектирования

д) нетоксичные и недорогие растворители (экстрагенты)

е) низкая вязкость, высокая диффузионная способность

ж) силой растворителя можно управлять.

Вопрос 25. Метод капиллярного электрофореза преимущественно применяется для исследования:

а) трехмерной структуры биополимеров

б) состава белков и нуклеиновых кислот

в) структур вирусов, внутриклеточных органелл, белково-нуклеиновых комплексов

г) морфо-тинкториальных свойств бактерий

д) идентификации микроорганизмов

Вопрос 26. Хроматография это:

а) физико-химический метод разделения, обнаружения и определения смесей веществ, основанный на распределении компонентов между двумя несмешивающимися фазами - неподвижной и подвижной

б) раздел науки и технологии, в которой используется перенос единиц наследственности (генов) из одного организма в другой, осуществляемый методами молекулярной биотехнологии

в) совокупность методов, используемых для конструирования новых клеток

г) метод, основанный на поглощении видимого и ультрафиолетового электромагнитного излучения (света) молекулами веществ

д) нет правильного ответа

Вопрос 27. Газовая хроматография преимущественно применяется для:

а) определения трехмерной структуры биополимеров

б) исследования структур вирусов, внутриклеточных органелл, белково-нуклеиновых комплексов

в) определения содержания сахаров

г) разделения и определения смесей веществ, которые могут быть легко переведены в газообразное состояние при сравнительно невысоких температурах

д) измерения активности ферментов

Вопрос 28. Спектрофотометрия в биотехнологии применяется для:

а) измерения активности ферментов

б) определения концентраций белка

в) определения кинетических констант ферментов

г) верными ответами являются а, б, в

д) нет правильного ответа

Вопрос 29. Принцип метода ПЦР основан на:

а) многократном избирательном копировании определенного участка ДНК при помощи ферментов в искусственных условиях (*in vitro*)

б) разделении макромолекул, находящихся в буферном растворе, которое происходит за счет различия в способностях частиц к миграции в электрическом поле

в) селективном, обратимом и нековалентном связывании антигенов с антителами

г) на получении изолированных генов, несущих требуемый признак

Вопрос 30. Укажите недостатки метода экстрагирования «суперкритическими» жидкостями:

а) высокая энергетическая эффективность

б) низкие температуры

в) относительно низкая сила растворителя

г) плохие растворители для полярных соединений и недостаточно данных для надежного проектирования

д) нетоксичные и недорогие растворители (экстрагенты)

е) низкая вязкость, высокая диффузионная способность

ж) силой растворителя можно управлять.

Ключ к тестовым заданиям:

№ Вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	а, в, г	в	г	а	б	г	б	а, в, г, д	а, в, г, д	г
№ вопроса	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответ	а, б, г, д	а, б, д	а, г	а, г	б	а	а, б, г	б, в, г	б, г	б, в
№ вопроса	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

Ответ	в	д	г	а,б,д, ж	б	а	г	г	а	в

Дисциплина «Организация научных исследований»

Задания в открытой форме

1. Понятие «научное исследование».
2. Научное исследование как деятельность, направленная на всестороннее изучение объекта, процесса или явления, их структуры и связей,
3. Объекты научного исследования: материальная, идеальная системы.
4. Предмет научного исследования – структура системы, взаимодействие ее элементов, различные свойства, закономерности развития.
5. Классификация научных исследований: фундаментальные и прикладные.
6. Сущность фундаментальных научных исследований.
7. Сущность прикладных научных исследований.
8. Виды экспериментов.
9. Планирование экспериментов, методы планирования.
10. Методы научного исследования: теоретические и экспериментальные..
11. Техники, процедуры и методики научного исследования в биотехнологии.
12. Критерии, предъявляемые к теме научного исследования.
13. Постановка проблемы исследования, ее этапы.
14. Определение цели и задач исследования.
15. Планирование научного исследования.
16. Составление рабочей программы научного исследования.
17. Методологические и процедурные разделы исследования.
18. Субъект и объект научного исследования.
19. Интерпретация основных понятий.
20. Анализ теоретико-экспериментальных исследований.
21. Особенности обсуждения научных результатов и формулирования выводов.
22. Определение понятий «информация» и «научная информация». Основные требования, предъявляемые к научной информации.
23. Источники научной информации и их классификация по различным основаниям.
24. Информационные потоки. Работа с источниками информации.
25. Виды научных, учебных и справочно-информационных изданий.
26. Методика изучения литературы. Особенности работы с научной информацией: научная информация для обоснования предпринятых исследований.
27. Оценка эффективности исследований.
28. Структура научной работы. Язык и стиль научного исследования.
29. Представление результатов исследований: таблиц, графиков, формул, ссылок.
30. Подготовка научного доклада.

№	Вопрос	Ответ
1	Понятие «научное исследование».	Научное исследование – это форма существования и развития науки. Структуру организации научных исследований целесообразно представить в виде четырех компонентов: первый - общие вопросы научных исследований (теория, методология и методы); второй – процессы научных исследований (формы, методы и средства познания); третий – методика научных исследований (выбор

		конкретных форм, методов и средств, эффективных для соответствующей области науки или отрасли профессиональной деятельности); четвертый – технология научных исследований (совокупность знаний о процессах научных исследований и методике их выполнения)
2	Научное исследование как деятельность, направленная на всестороннее изучение объекта, процесса или явления, их структуры и связей	Научное исследование – это всестороннее, достоверное изучение объекта, процесса или явления; их структуры, связей и отношений на основе разработанных в науке принципов и методов познания, а также получение и внедрение в производство (практику) полезных для человека результатов. Любое научное исследование имеет свой объект и предмет.
3	Объекты научного исследования: материальная, идеальная системы.	Объектом научного исследования является материальная или идеальная система. Объект исследования как категории научного процесса соотносятся между собой как общее и частное. В объекте выделяется та часть, которая служит предметом исследования. Именно на него и направлено основное внимание исследователя, именно объект и предмет исследования определяют тему работы, которая обозначается на титульном листе как ее заглавие. Идеальный объект строится так, что он полностью интеллектуально контролируется. Теоретический уровень научного знания расчленяется на две части: фундаментальные теории, в которых ученый имеет дело с наиболее абстрактными идеальными объектами, и теории, описывающие конкретную область реальности на базе фундаментальных теорий. Материальные системы научных открытий отличаются от других тем, что они связаны не с дедукцией из существующих принципов, а с разработкой новых основополагающих принципов.
4	Предмет научного исследования – структура системы, взаимодействие ее элементов, различные свойства, закономерности развития.	Предмет – это структура системы, закономерности взаимодействия элементов внутри системы, закономерности развития, различные свойства, качества и т.д. Это ограниченный аспект сферы поиска внутри объекта; процессы протекания или реализации изучаемых явлений, совокупность элементов, связей, отношений. Предметом служит какое-либо свойство объекта или неполный набор свойств.
5	Классификация научных исследований: фундаментальные и прикладные.	Формой существования и развития науки является научное исследование. В современной науке существуют различные виды исследований. В зависимости от форм и методов исследования некоторые авторы выделяют экспериментальное, методическое, описательное, экспериментально-аналитическое, историко-биографическое исследования и исследования смешанного типа.

		Поисковыми называют научные исследования, направленные на определение перспективности работы над темой, отыскание путей решения научных задач. Разработкой называют исследование, которое направлено на внедрение в практику результатов конкретных фундаментальных и прикладных исследований. По длительности научные исследования можно разделить на долгосрочные, краткосрочные и экспресс-исследования. Различают фундаментальные, поисковые и прикладные НИР. Фундаментальные исследования могут быть разделены на «чистые» (свободные) и целевые. Целевые фундаментальные исследования направлены на разрешение определенных проблем при помощи строго научных методов на основе имеющихся данных. Прикладные научные исследования – это исследования, направленные на изучение частных явлений в рамках общих законов и на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач.
6	Сущность фундаментальных научных исследований	Фундаментальные научные открытия отличаются от других тем, что они связаны не с дедукцией из существующих принципов, а с разработкой новых основополагающих принципов. В истории науки выделяются фундаментальные научные открытия, связанные с созданием фундаментальных научных теорий и концепций (геометрия Евклида, гелиоцентрическая система Коперника, классическая механика Ньютона, геометрия Лобачевского, генетика Менделя, теория эволюции Дарвина и пр.). В истории науки есть много фактов, когда фундаментальное научное открытие делалось независимо друг от друга несколькими учеными практически в одно время. Из того, что фундаментальные открытия делаются почти одновременно разными учеными, следует вывод об их исторической обусловленности. Фундаментальные открытия всегда возникают в результате решения фундаментальных проблем, т.е. проблем, имеющих глубинный, мировоззренческий, а не частный характер.
7	Сущность прикладных научных исследований	Различают фундаментальные, поисковые и прикладные НИР. Сущность прикладных научных исследований заключается в том, что они направлены на изучение частных явлений в рамках общих законов и на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач. Они связаны с созданием новых, либо совершенствованием существующих технологий, средств производства, предметов потребления и т.д.
8	Виды экспериментов	Основными методами получения эмпирического

		знания в науке являются наблюдение и эксперимент. эксперимент – это действие, направленное на создание условий в целях воспроизведения того или иного явления. При проведении исследования термин «эксперимента» включает: постановку опыттов и наблюдение исследованного явления в определенных условиях, которые позволяют следить за ходом его развития и воссоздавать его каждый раз при повторении этих условий. Эксперимент должен характеризоваться определенным постоянством. Виды эксперимента: естественный, искусственный, преобразующий, констатирующий, контролирующий, поисковый, решающий.. Методы и средства, используемые в разных науках, не одинаковы. Различия методов и средств, применяемых в разных науках, определяются и спецификой предметных областей, и уровнем развития науки. Однако в целом происходит постоянное взаимопроникновение методов и средств различных наук.
9	Планирование экспериментов, методы планирования	Принципами планирования научных исследований являются: 1. *Комплексность планирования.* План исследования должен содержать все необходимые взаимосвязанные и взаимозависимые этапы и элементы исследовательской работы, базирующиеся на единой цели исследования. Принцип комплексности предполагает также декомпозицию общих (перспективных) и частных (текущих) планов, их увязку, соответствующую детализацию планов различных уровней руководства исследованием. 2. *Реальность планирования.* План исследования должен учитывать фактические возможности исполнителей по его проведению, реальные сроки завершения этапов и выполнения отдельных мероприятий исследования, а также возможности заказчика по его материальному и финансовому обеспечению. При планировании необходимо исходить из реальных, а не желаемых затрат времени. Различают следующие методы планирования: методы факторного анализа, дисперсного анализа, регрессионного анализа,
10	Методы научного исследования: теоретические и экспериментальные	Основными методами получения эмпирического знания в науке являются наблюдение и эксперимент. Наблюдение – это такой метод получения эмпирического знания, при котором главное – не вносить при исследовании самим процессом наблюдения какие-либо изменения в изучаемую реальность. В отличие от наблюдения, в рамках эксперимента изучаемое явление ставится в особые условия. Эмпирическое исследование не может начаться

		без определенной теоретической установки. Задачи науки никак не сводятся к сбору фактического материала. Сведение задач науки к сбору фактов означает полное непонимание истинного характера науки. Теории возникают в сложном взаимодействии теоретического мышления и эмпирии, в ходе разрешения чисто теоретических проблем, в процессе взаимодействия науки и культуры в целом. В ходе построения теории ученые применяют различные способы теоретического мышления. В ходе мысленного эксперимента теоретик как бы проигрывает возможные варианты поведения разработанных им идеализированных объектов. Математический эксперимент – это современная разновидность мысленного эксперимента, при котором возможные последствия варьирования условий в математической модели просчитываются на компьютерах.
11	Техники, процедуры и методики научного исследования в биотехнологии	В биотехнологии широко используется методы генетической инженерии, вызывающие модификацию биологических объектов в результате введения искусственных генетических программ (например, метод соматической гибридизации). Имеется ряд специфических методов, к которым относят методы хранения посевного материала, криоконсервация, флотация, адсорбция, экстракция и пр.
12	Критерии, предъявляемые к теме научного исследования	Критерии, предъявляемые к теме научного знания – это актуальность и новизна (соответствие современному состоянию определенной науки), научность (корректность употребления терминов, понятий, формулировок), проблемность (тема должна иметь исследовательско-поисковый характер), точность (соответствие объективно существующим в науке фактам), оригинальность (тема не должна быть шаблонной) Одним из важных отличительных качеств научного знания является его систематизированность. Она является одним из критериев научности. Для нее свойственно стремление к полноте, непротиворечивости, четким основаниям систематизации. Научное знание как система имеет определенную структуру, элементами которой являются факты, законы, теории, картины мира. Обоснованность, доказательность знания является важным критерием научности.
13	Постановка проблемы исследования, ее этапы	Проблема – это актуальность исследований. Этапы исследования: НИР состоят из этапов (стадий), под которыми понимается логически обоснованный комплекс работ, имеющий самостоятельное значение и являющийся объектом планирования и финансирования:

		– подбор и изучение научно-технической литературы, патентной информации и других материалов по теме, - обсуждение полученных данных, на основе которых составляется аналитический обзор, выдвигаются гипотезы и прогнозы, учитываются требования заказчиков. По результатам анализа выбираются направления исследований и пути реализации требований, которым должно удовлетворять изделие. - составление отчёта по стадии, подготовка технического задания.
14	Определение цели и задач исследования	Цель прикладных НИР – дать ответ на вопрос «возможно ли создание нового вида продукции, материалов или технологических процессов на основе результатов фундаментальных и поисковых НИР, и с какими характеристиками». Результаты прикладных исследований – патентоспособные схемы, научные рекомендации, доказывающие техническую возможность создания новшеств (станков, приборов, технологий). Задачи исследования – это те исследовательские действия, которые необходимо выполнить для достижения поставленной в работе цели, решения проблемы или для проверки сформулированной гипотезы исследования.
15	Планирование научного исследования	План исследования представляет собой намеченную программу действий, которая включает все этапы работы с определением календарных сроков их выполнения. Принципами планирования научных исследований являются: 1. Комплексность планирования. 2. Реальность планирования. 3. Преемственность планирования. 4. Адаптивность плана 5. Информационная достаточность и неизбыточность планов. В плане рекомендуется отдельно отображать теоретические, экспериментальные и опытно-конструкторскис работы. Отдельными пунктами следует показывать также обсуждение результатов по этапам и итоговые результаты; оформление отчета и его утверждение заказчиком темы. План необходим для того, чтобы правильно организовать работу и придать ей более целеустремленный характер. Кроме того, он дисциплинирует, заставляет работать в определенном ритме. В процессе работы первоначальный план можно детализировать, пополнять и даже изменять.
16	Составление рабочей программы научного исследования	Предварительная программа исследования определяет его задачу, общее содержание и народнохозяйственное значение, его замысел, принцип

		решения задачи, методику, объем работ и сроки выполнения. Состав плановых документов и их содержание зависят от вида научного исследования. В общем виде план исследования представляет собой комплекс документов, отрабатываемых на разных стадиях научного исследования. Программа научных исследований обычно выполняется по следующей схеме: вначале определяются его общие контуры, а затем прорабатываются детали. Поэтому программа исследований включает планы на перспективные и текущие.
17	Методологические и процедурные разделы исследования	Методологические разделы: выбор направления исследования – сбор и изучение научно-технической информации, составление аналитического обзора, проведение патентных исследований, формулирование возможных направлений решения задач и их сравнительная оценка, выбор и обоснование принятого направления исследований и способов решения задач, сопоставление ожидаемых показателей новой продукции после внедрения результатов НИР с существующими показателями изделий аналогов, оценка ориентировочной экономической эффективности новой продукции, разработка общей методики проведения исследований. Составление промежуточного отчета. Процедурные: проведение теоретических, экспериментальных исследований – разработка рабочих гипотез, построение моделей объекта исследований, обоснование допущений в полученных результатах. - разработка методики исследований, выбор разного рода схем, методов расчётов и исследований, необходимость проведения экспериментальных работ, методики их проведения.
18	Субъект и объект научного исследования.	Объект научного исследования – это то, что изучается в процессе научного исследования. Объект исследования может быть предметным или абстрактным явлением, процессом, явлением. Субъект исследования – это исследователь, который изучает объект исследования и проводит анализ его свойств, характеристик и взаимодействий.
19	Интерпретация основных понятий	Интерпретация – это важный этап любых теоретических и эмпирических методов исследования. Процесс математического, теоретического анализа и осмысления данных, полученных в ходе исследования, называется интерпретацией результатов исследования. Она предполагает изучение закономерностей, тенденций и корреляций в данных с целью получения достоверных результатов и формулирования значимых выводов. Она применяется в научной деятельности и позволяет:

		оценить степень воздействия на испытуемого в ходе выполнения различных тестов; привести к общему знаменателю ответы, полученные в ходе опросов; грамотно подойти к выбору испытуемых и подобрать подходящие методы исследования (для ребенка это могут быть рисуночные испытания, для взрослых целесообразно использовать документальные материалы).
20	Анализ теоретико-экспериментальных исследований.	Основой совместного анализа теоретических и экспериментальных исследований является сопоставление выдвинутой рабочей гипотезы с опытными данными наблюдений. Теоретические и экспериментальные данные сравнивают методом сопоставления соответствующих графиков. Критериями сопоставления могут быть минимальные, средние и максимальные отклонения экспериментальных результатов от данных, установленных расчетом на основе теоретических зависимостей.
21	Особенности обсуждения научных результатов и формулирования выводов	Результаты каждого исследования важно обрабатывать по возможности тотчас же по его окончании, пока память экспериментатора может подсказать те детали, – которые почему-либо не зафиксированы, но представляют интерес для понимания существа дела. Особенностью обсуждения научных результатов является сравнительный анализ полученных данных – один из самых популярных и основополагающих методов анализа, предполагающий выявление определенных характеристик у объекта исследования и сравнение его по этим параметрам с другими объектами или с самим собой, но, например, в разные периоды времени. При обработке собранных данных может оказаться, что их или недостаточно, или они противоречивы и поэтому не дают оснований для окончательных выводов. В таком случае исследование необходимо продолжить, внеся в него требуемые дополнения.
22	Определение понятий «информация» и «научная информация». Основные требования, предъявляемые к научной информации.	Научная информация – логически организованная информация, получаемая в процессе научного познания и отображающая явления и законы природы, общества и мышления. Информация существует в виде: документов, рисунков, текстов, звуковых и световых сигналов, энергетических и нервных импульсов и пр. К любой научной информации предъявляется ряд требований, характеристика которых представлена ниже. - Научность. ... - Объективность. ... - Достоверность. ... - Полнота. ... - Точность. ...

		- Актуальность. ... - Полезность (ценность). ... - Доступность.
23	Источники научной информации и их классификация по различным основаниям	Источники научной информации – это носители, которые содержат определенные сведения. К основным источникам научной информации относят: статьи в периодических изданиях, диссертации, рукописи, отчеты о исследовательских работах, конструкторские разработки, переводы, обзоры и аналитические материалы конференций. Все перечисленные являются документальными источниками, которые делятся на первичные и вторичные.
24	Информационные потоки. Работа с источниками информации.	На стадии разработки технического задания на НИР используются следующие виды информации: объект исследования; описание требований к объекту исследования; перечень функций объекта исследования общетехнического характера; перечень физических и других эффектов, закономерностей и теорий, которые могут быть основой принципа действия нового изделия; технические решения (в прогнозных исследованиях); сведения о научно-техническом потенциале исполнителя НИР; сведения о производственных и материальных ресурсах исполнителя НИР; маркетинговые исследования; данные об ожидаемом экономическом эффекте. Дополнительно используется следующая информация: методы решения отдельных задач; общетехнические требования (стандарты, экологические и другие ограничения, требования по надежности, ремонтопригодности, эргономике и так далее); проектируемые сроки обновления продукции; предложения лицензий и "ноу-хау" по объекту исследований.
25	Виды научных, учебных и справочно-информационных изданий	Структурной единицей, характеризующей информационные ресурсы и информационные продукты с количественной стороны является научный документ, под которым понимается материальный объект, содержащий научно-техническую информацию и предназначенный для еѐ хранения и использования. В зависимости от способа предоставления информации различают документы: текстовые (книги, журналы, отчеты и др.), графические (чертежи, схемы, диаграммы), аудиовизуальные и компьютерные (звуко-, кино-, видеозаписи на дисках и пр.); кроме того, документы подразделяются на первичные и вторичные

		(результаты определѐнной переработки первичных или сведения о них). Первичные документы и издания: книги, брошюры, монографии, учебные издания, периодические издания, нормативно-технические документы, патентная документация, К основным видам непубликуемых первичных документов относятся научно-технические отчеты, диссертации, депонируемые рукописи, научные переводы, конструктивная документация, информационные сообщения и др. Вторичные документы и издания: справочные издания, содержащие результаты теоретических обобщений, различные величины и их значения, материалы производственного характера. Реферативные издания содержат сокращенное изложение первичного документа или его части с основными фактическими сведениями и выводами. Библиографические указатели являются изданиями книжного или журнального типа, содержащими библиографические описания вышедших изданий.
26	Методика изучения литературы. Особенности работы с научной информацией: научная информация для обоснования предпринятых исследований	Изучение научной литературы начинается с подбора и составления списка (картотеки) нормативных правовых актов, учебников, учебных пособий, монографий, журнальных и газетных статей, опубликованной юридической практики. Необходимо просмотреть в библиотеках систематические, алфавитные и предметные каталоги, каталоги авторефератов диссертаций, журнальных и газетных статей. В алфавитном каталоге названия книг (карточки) расположены в алфавитном порядке, который определяется по первому слову библиографического описания издания (фамилии автора или названию издания, автор которого не указан). В систематическом каталоге карточки расположены по отдельным отраслям знаний в порядке, определяемом библиографической классификацией. Изучение специальной литературы (монографий, учебников, учебных пособий, сборников научных трудов и др.) рекомендуется проводить в определенной последовательности. Сначала следует ознакомиться с книгой в общих чертах. Необходимость этого этапа определяется тем, что вовсе не обязательно тратить время на прочтение каждой книги, возможно, вам понадобится лишь отдельная ее часть или даже просто конкретная информация.
27	Оценка эффективности исследований.	Оценка эффективности НИР – оценка продуктивности использования ресурсов в достижении научно-исследовательской цели; относительный показатель, характеризующий соотношение между достигнутым и ожидаемым. Оценка и есть средство

		осознания ценности научных результатов и осознание субъектами научно-исследовательской деятельности собственной личностно-индивидуальной значимости.
28	Структура научной работы. Язык и стиль научного исследования	В структуру научной работы входит: название работы, введение, аналитический обзор, методы исследований, результаты исследований и их обсуждение, выводы, библиографический список. При необходимости включаются приложения. К формулировкам заголовков (названий) глав и параграфов квалификационной работы предъявляются следующие требования: краткость, 2) четкость, 3) разнообразие, 4) последовательное и точное отражение внутренней логики содержания квалификационной работы. Научные работы должны быть написаны в рамках строго нормированного научного стиля, принадлежащего к книжным стилям литературного языка, которым присущ ряд общих условий функционирования и языковых особенностей: обдумывание высказывания, монологический его характер; строгий отбор языковых средств; тяготение к нормированной речи. Научный стиль имеет ряд общих черт, проявляющихся независимо от характера науки (естественные, гуманитарные) и различий между жанрами высказывания (монография, научная статья, доклад, учебник и т. д.), что дает возможность говорить о специфике стиля в целом. Стиль работы определяется целями научного исследования.
29	Представление результатов исследований: таблиц, графиков, формул, ссылок.	Представление результатов, полученных в процессе эксперимента или исследования – это важнейший этап, логически завершающий проделанную работу. Цифровые данные, если они играют существенную роль в работе, представляют в виде таблиц. Таблица - это система горизонтальных и вертикальных граф, снабженных краткими заголовками и порядковыми номерами. Нужно избегать повторов тематического заголовка в заголовках граф; не следует выносить в объединяющие заголовки повторяющиеся слова. Диаграммы и графики используются в тех случаях, когда нужно показать графически зависимость друг от друга каких-либо величин. Диаграммы обычно используют линейные, столбиковые и секторные. Графики используют тогда, когда необходимо наглядно продемонстрировать взаимозависимость математических величин, а также результаты обработки статистических и других количественных показателей. Над графиком помещают его заголовок. В подрисуночной подписи следует дать масштаб графика, пояснения условных знаков и необходимые уточнения.

30	Подготовка научного доклада	Подготовка научного доклада включает несколько этапов работы: выбор темы научного доклада, подбор материала, составление плана доклада, работа над текстом, оформление материалов выступления, подготовка к выступлению.. Научный доклад может быть представлен ив двух формах – устной и письменной. Выводы в докладе – это утверждения, выражающие в краткой форме содержательные итоги исследования, они в тезисной форме отражают то новое, что получено самим автором. Частой ошибкой является то, что автор включает в выводы общепринятые в науке положения – уже не нуждающиеся в доказательствах. Решение каждой из перечисленных во введении задач должно быть определенным образом отражено в выводах.

Тестовые вопросы по дисциплине

Вопрос 1. Фундаментальные научные исследования:

А) нацелены на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей природной среды

Б) направлены на применение новых знаний для решения практических задач

В) научная деятельность, осуществляемая государственными и муниципальными научными учреждениями

Г) направленны на определение перспективности работы над темой, нахождение путей решения научных задач

Вопрос 2. В общий объем научно-исследовательской работы не входит:

А) введение

Б) титульный лист

В) оглавление

Г) список использованных источников

Вопрос 3. Правильное оформление журнальной статьи с двумя авторами:

А) В.Г. Щербина, И.С. Белюченко. Влияние степени атмосферного загрязнения на динамику ослабленного древостоя при критических рекреационных нагрузках // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2019. – Т. 15, № 4. – С. 16–22.

Б) В.Г. Щербина, И.С. Белюченко. Влияние степени атмосферного загрязнения на динамику ослабленного древостоя при критических рекреационных нагрузках. Экологический вестник Северного Кавказа, 2019, Т. 15, № 4, С. 16–22.

В) Щербина, В. Г. Влияние степени атмосферного загрязнения на динамику ослабленного древостоя при критических рекреационных нагрузках / В. Г. Щербина, И. С. Белюченко // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2019. – Т. 15, № 4. – С. 16–22.

Г) нет правильного ответа

Вопрос 4. **Условия патентоспособности полезной модели:**

А) новизна, промышленная применимость, оригинальность

Б) новизна, промышленная применимость

в) новизна, изобретательский уровень, оригинальность

Г) новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость

Вопрос 5. К группе экспериментальных методов исследования относится:

А) сравнение
Б) тестирование
В) моделирование
Г) обобщение

Вопрос 6. Проблема не формируется в виде:

А) проблемного вопроса
Б) проблемного ответа
В) проблемной ситуации
Г) проблемной задачи

Вопрос 7. В структуру цели исследования включается:

А) целевое действие
Б) целевая гипотеза
В) целевой объект
Г) целевой предмет
Е) все ответы верны

Вопрос 8. Научная информация это:

А) любая совокупность сигналов, сведений, которые какая-либо система воспринимает из окружающей среды
Б) информация, полученная из художественных литературных произведений
В) логически организованная информация, получаемая в процессе научного познания и отображающая явления и законы природы, общества и мышления
Г) нет правильного ответа

Вопрос 9. Общим названием «рисунок» не обозначаются:

А) схемы
Б) таблицы
В) диаграммы
Г) графики

Вопрос 10. В квадратной скобке указываются ссылки:

А) внутритекстовые
Б) затекстовые
В) подтекстовые
Г) передтекстовые

Вопрос 11. Научное исследование - это:

А) деятельность в сфере науки
Б) изучение объектов, в котором используются методы науки
В) процесс познания нового явления и раскрытия закономерностей изменения изучаемого объекта
Г) все варианты верны.

Вопрос 12. Область действительности, которую исследует наука:

А) предмет исследования
Б) объект исследования
В) логика исследования
Г) все варианты верны

Вопрос 13. Принципы построения, формы и способы научно-исследовательской деятельности - это:

А) методология науки
Б) методологическая рефлексия
В) методологическая культура
Г) все варианты верны

Вопрос 14. Логика исследования включает:

А) постановочный этап
Б) исследовательский этап
В) оформительско-внедренческий этап
Г) все варианты верны

Вопрос 15. Обоснованное представление об общих результатах исследования - это:

А) задача исследования
Б) гипотеза исследования
В) цель исследования
Г) тема исследования

Вопрос 16. Метод исследования, который предполагает организацию ситуации исследования и позволяет её контролировать:

А) наблюдение
Б) эксперимент
В) анкетирование.
Г) все варианты верны

Вопрос 17. К источникам научной информации относят:

А) художественную литературу
Б) статьи в журналах
В) патенты
Г) рекламные издания

Вопрос 18. Методы исследования, основанные на опыте, практике:

А) эмпирические
Б) теоретические
В) статистические.
Г) нет правильного ответа

Вопрос 19. Мысленное отделение какого-либо свойства предмета от других его признаков:

А) моделирование.
Б) абстрагирование
В) синтез
Г) все варианты не верны

Вопрос 20. Воспроизведение характеристик некоторого объекта на другом объекте, специально созданном для его изучения:

А) конкретизация.
Б) анализ
В) моделирование
Г) все варианты верны

Вопрос 21. Самая краткая запись прочитанного, отражающая последовательность изложения текста:

А) конспект
Б) план
В) реферат
Г) тезис

Вопрос 22. Краткая характеристика печатного издания с точки зрения содержания, назначения, формы:

А) рецензия
Б) цитата
В) аннотация
Г) все варианты верны.

Вопрос 23. К критериям эффективности прикладных научных исследований относится:

А) количество сотрудников, выполняющих НИР
Б) наличие объектов интеллектуальной собственности
В) степень коммерциализации разработок и экономической эффективностью от внедрения НИР
Г) все варианты верны.

Вопрос 24. Критический отзыв на научную работу:

А) аннотация
Б) план
В) рецензия
Г) тезис

Вопрос 25. Сжатое изложение основной информации первоисточника на основе ее смысловой переработки:

А) реферат
Б) цитата
В) контрольная работа
Г) запись

Вопрос 26. Не рекомендуется вести изложение в научной дипломной работе:

А) от первого лица единственного числа
Б) от первого лица множественного числа
В) в безличной форме
Г) все варианты верны

Вопрос 27. Основные требования к дипломной работе:

А) актуальность исследования
Б) практическая значимость работы
В) общий объем работы не менее 50–60 страниц печатного текста
Г) все варианты верны

Вопрос 28. Установите последовательность разделов в структуре научно-исследовательской работы:

а) приложения 1.
б) титульный лист 2.

в) список использованной литературы 3.
г) введение 4.
д) содержание 5.
е) основная часть 6.
ж) заключение 7.
Правильный ответ:
А) 1-б, 2-д, 3-г, 4-е, 5-ж, 6-в, 7-а

Вопрос 29. Установите последовательность изложения во введении основных характеристик научно-исследовательской работы (диссертации):

а) методология и методы исследования 1.
б) объект исследования 2.
в) цель 3.
г) актуальность исследования 4.
д) предмет исследования 5.
е) степень разработанности темы 6.
ж) задачи 7.
з) научная новизна 8.
ж) теоретическая и практическая значимость работы 9.
Правильный ответ: 1-г, 2-е, 3-в, 4-ж, 5-б, 6-д, 7-з, 8-ж, 9-а

Вопрос 30. Условия патентоспособности изобретения:

А) новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость, оригинальность.
Б) новизна, промышленная применимость, оригинальность
В) новизна, изобретательский уровень, оригинальность
Г) новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость

Ключ к тестовым заданиям:

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	а	г	в	б	в	б	а, в, г	в	а	а
№ вопроса	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответ	в	б	а	г	в	б	б, в	а	б	в
№ вопроса	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ответ	г	в	б, в	в	а	а, б	г	1-б, 2-д, 3-г, 4-е, 5-ж, 6-в, 7-а	1-г, 2-е, 3-в, 4-ж, 5-б, 6-д, 7-з, 8-ж, 9-а	г

Методика оценки сформированности компетенции

Оценка сформированности компетенции проводится по 100 – бальной системе.

Схема оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Пороговый уровень (как обязательный для всех выпускников по завершении освоения ОП ВО)	Характерно частичное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 16 – 23 тестовых вопроса.

– оценивается по шкале 53-79 баллов (оценка «удовлетворительно»)	
Повышенный продвинутый уровень (относительно порового уровня) *– оценивается по шкале 80-92 балла* (*оценка «хорошо»)*	Характерно сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Количество верных ответов заключается в интервале 24 – 27 тестовых вопроса.
Повышенный превосходный уровень (относительно порового уровня) *– 93-100 баллов (оценка «отлично»)*	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 28 – 30 тестовых вопроса.