


**ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ**

**Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии**

Рег. № БТХ.04-17  
« 07 » 10 2022 г.

**УТВЕРЖДЁН**  
на заседании кафедры  
Протокол от «05» 10 2022 г. №2

Заведующий кафедрой

 Кочев

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Б1.В.06 Иммунобиотехнология

19.04.01 Биотехнология

Профиль: Биотехнология

---

Программа подготовки: магистратура

**Паспорт  
фонда оценочных средств**

№ п/ п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемо й компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	<b>Общие представления об иммунобиотехнологии.</b> Иммунобиотехнология как отрасль современной биотехнологии	ПК-3	Вопросы для коллоквиум, контрольная работа
2.	<b>Виды иммунобиотехнологических препаратов для диагностики и лечения.</b> Иммунобиотехнологические препараты антигенов и антител. Иммунобиотехнология цитокинов. Препараты и иммунопрепараты из плазмы крови человека. Клеточные биотехнологии для лечения заболеваний. Проблемы производства и применения иммунологических препаратов плазмы крови.	ПК-3	Опрос, контрольная работа
	Зачет с оценкой	ПК-3	Вопросы для зачета

**ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ**

**1. Описание оценочных средств по разделам (темам) дисциплины**

**Раздел 1. Общие представления об иммунобиотехнологии.**

Вопросы для подготовки к коллоквиуму

1. История иммунобиотехнологии. Основные этапы развития. Открытия Пастера, Мечникова, Эрлиха.
2. Врожденный иммунитет. Анатомические и физиологические факторы врожденного иммунитета. Гуморальные и клеточные факторы защиты.
3. Антигены и гаптены, представители, свойства.
4. Иммуноглобулины. Строение и функции.
5. Система фагоцитов и фагоцитоз. Этапы фагоцитоза. Опсонины и опсонизация.
6. Первичные и вторичные органы иммунной системы.
7. В-лимфоциты. Онтогенез В-клеток. Основные функции.
8. Современные представления о молекулярных процессах, ответственных за разнообразия антител.
9. Т-лимфоциты. Субпопуляции. Участие в иммунитете.
10. Главный комплекс гистосовместимости. Организация и структура генов главного комплекса гистосовместимости (МНС). Молекулы I и II классов МНС.
11. Факторы неспецифической резистентности макроорганизма (анатомические, физиологические, клеточные, гуморальные).
12. PAMPs микроорганизмов и PRR клеток макроорганизма, распознающие . PAMPs.

13. Специфичность распознавания различных TLR, NLR, RLR человека.
14. Алармины и их участие в развитии иммунного ответа.
15. Система комплемента. Классический путь активации.
16. Система комплемента. Альтернативный и лектиновый путь активации.
17. Биологическая активность отдельных компонентов системы комплемента.
18. Фагоциты и фагоцитоз. Стадии. Нейтрофилы и мононуклеарные фагоциты.
19. Рецепторы фагоцитов.
20. Бактериоцидное действие фагоцитов. Кислородзависимая и кислороднезависимая бактериоцидность.
21. Биологически активные вещества, продуцируемые макрофагами.
22. Цитотоксическая активность макрофагов.
23. Опсонины и опсонизация антигена.
24. Кооперативное взаимодействие клеток иммунной системы при борьбе с вирусной инфекцией. Перфорины, гранзимы, CD 95L.
25. Процессы, протекающие после попадания антигена в организм. Афферентная, эфферентная ветви, центральный компонент.
26. Иммунологическая толерантность. Опыты Медавара. Адаптивный период. Расщепленная, низкозонная, высокозонная толерантность. Феномен Дрессера. Центральная и периферическая толерантность. Участие Т регуляторных клеток в развитии толерантности.

## **Раздел 2. Виды иммунобиотехнологических препаратов для диагностики и лечения.**

Вопросы для подготовки к индивидуальному опросу

1. Иммунная система. Первичные и вторичные лимфоидные органы.
2. Тимус, Строение и функция.
3. Лимфотические узлы. Пейеровы бляшки. Строение, функция.
4. В-лимфоциты. Онтогенез. BCR и другие молекулы на поверхности В-клеток.
5. В-1 и В-2 клетки.
6. Антителообразующие клетки. В-клетки памяти.
7. Происхождение разнообразия антител. Организация генов иммуноглобулинов.
8. Аффинное созревание антител. Участие в процессе фолликулярных дендритных клеток.
9. Динамика биосинтеза антител. Первичный и вторичный ответ на антигены.
10. Т-лимфоциты. TCR и другие молекулы на поверхности Т-клеток.
11. Субпопуляции Т-лимфоцитов : T<sub>H</sub>0, T<sub>H</sub>1, T<sub>H</sub>2, T<sub>H</sub>17, T<sub>K</sub>, T<sub>рег</sub>. Участие цитокинов в дифференцировке Т-лимфоцитов.
12. Онтогенез Т-клеток в тимусе. Клонально-селекционная теория Бернета. Позитивная и негативная селекция Т-клеток<sup>1</sup>. Главный комплекс гистосовместимости человека и его продукты. Структура белков МНС первого и второго классов.
13. Особенности аллель-специфичных карманов белков МНС первого и второго классов.
14. Процессирование и презентация «внешних» и «внутренних» антигенов. Путь с участием белков МНС II и МНС I.
15. Антигенпредставляющие клетки. Свойства. Наличие молекул В7.
16. Т-зависимые и Т-независимые антигены. Механизм активации В-клеток ТН антигенами.
17. Кооперативное взаимодействие клеток иммунной системы при синтезе антител на ТЗ антигены.
18. Кооперативное взаимодействие клеток иммунной системы при ГЗТ. Участие Т-лимфоцитов, макрофагов, МИФ и ИНФ-γ.

### **Критерии оценки вопросов для коллоквиума:**

«Зачтено» – ставится в том случае, когда студент обнаруживает знание программного материала по дисциплине, допускает несущественные погрешности в ответе. Ответ самостоятелен, логически выстроен. Основные понятия употреблены правильно.

«Незачтено» – ставится в том случае, когда студент демонстрирует пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине, обнаруживает непонимание основного содержания теоретического материала или допускает ряд существенных ошибок и не может их исправить при наводящих вопросах преподавателя, затрудняется в ответах на вопросы. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются неточности в использовании научной терминологии.

### **Критерии оценки индивидуального опроса**

За ответы на вопросы студент может получить максимально 5 «отлично». Всего содержится 3 вопроса. Оценивается весь ответ на все вопросы комплексно, а не на отдельный из них: «отлично» выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов; «хорошо» выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности; «удовлетворительно» выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос; «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент плохо ориентируется в вопросе, допускает грубые ошибки.

## **2. Темы контрольных работ**

1. Биотехнология и ее роль в научно-техническом прогрессе.
2. Создание векторов на основе плазмид и вирусов.
3. Использование ферментов в генноинженерных работах.
4. Мутаций и их классификация.
5. Молекулярный механизм генных мутаций. Генетический контроль мутационного процесса.
6. Производственный ферментёр как экологическая ниша.
7. Влияние внешних физических и физико-химических факторов на рост и биосинтез у микробов.
8. Биосинтез белков.
9. Влияние температуры на ферменты и скорость реакций в их присутствии.
10. Кинетика роста популяций.
11. Изменение плотности популяции во времени при периодическом культивировании микроорганизмов и клеток, фазы роста.
12. Кинетика гибели микроорганизмов.
13. Исходные сырье и энергетические ресурсы для получения биопрепаратов.
14. Технология и оборудование производства биопрепаратов.
15. Виды культур клеток и тканей.
16. Современные методы очистки продуктов биосинтеза.
17. Сушка биологических препаратов.
18. Основные представления о технологии промышленного получения белка.
19. Патентование и защита авторских прав в области биотехнологии.
20. Методы биотехнологии для терапии и диагностики.

21. Очистка и концентрирование биопрепаратов.
22. Иммунные сыворотки
23. Вакцины.
24. Рекомбинантные вакцины.
25. Основные понятия о генотерапии и ДНК-вакцинах.
26. Современные прививочные препараты.
27. Моноклональные антитела.
28. Единая система GLP, GCP, GMP при внедрении в практику и производство биотехнологических лекарственных препаратов.
29. Разделение белков путем осаждения (солями, органическими растворителями др.).
30. Основные понятия биобезопасности при работе с микроорганизмами.
31. Сырье и состав питательных сред для биотехнологического производства.

Каждый студент выполняет определенный вариант контрольной работы, исходя из номера личного шифра. Вариант находят по приложению. Номера вопросов, соответствующих варианту, приведены в клеточке на пересечении вертикальной (последняя цифра личного шифра) и горизонтальной колонок (последняя цифра личного шифра). Контрольная работа включает десять вопросов из разных разделов дисциплины. Ответы на вопросы контрольных работ студент должен изложить своими словами, а не переписывать их механически из учебника. В противном случае работы не будут зачтены, ответы должны быть краткими, но исчерпывающими, общий объем рекомендуется в пределах 15-20 пронумерованных страниц. На первой странице перечисляют все вопросы выбранного варианта работы, на последней указывают использованную литературу. Работа подписывается исполнителем.

### **Критерии оценки**

- «отлично» выставляется, если выполнены все требования к написанию и защите контрольной работы: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
- «хорошо» выставляется, если основные требования к контрольной работе и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты; в частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
- «удовлетворительно» выставляется, если имеются существенные отступления от требований; в частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
- «неудовлетворительно» выставляется, если тема контрольной работы не раскрыта, выявлено существенное непонимание проблемы или же реферат не представлен вовсе.

## **ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

### **Вопросы к зачету с оценкой**

1. Предмет, методы исследования и история развития биотехнологии, связь с другими науками. Теоретическое и практическое значение.
2. Роль биотехнологии в научно-техническом прогрессе. Особенности

развития исследований и коммерциализации биологических технологий в экономически развитых странах.

3. Основы генной инженерии. Создание векторов на основе плазмид и вирусов.
4. Перспективы применения рекомбинантных молекул.
5. Характеристика питательных сред для культивирования микроорганизмов и культур клеток и тканей.
6. Виды культур клеток и тканей.
7. Основные принципы выращивания культур клеток и тканей.
8. Культивирование рекомбинантных вирусов.
9. Сушка биологических препаратов. Факторы инаktivации микроорганизмов при высушивании. Роль стабилизирующих сред.
10. Иммунные сыворотки.
11. Рекомбинантные вакцины.
12. Основные понятия о генотерапии и ДНК-вакцинах.
13. Современные профилактические препараты.
14. Основные представления об использовании рекомбинантных молекул в диагностике.
15. Использование антител для получения белков.
16. Разделение белков путем осаждения (солями, органическими растворителями и др.).
17. Разделение белков путем адсорбции (виды хроматографии: ионообменная, адсорбционная, аффинная и др.).
18. Математические методы обработки экспериментальных результатов.
19. Биологическая безопасность в лабораторных условиях, классификации патогенов по уровням риска, основные понятия биобезопасности.
20. Учет движения патогенных биологических объектов, транспортировка биоматериалов.
21. Хранение и культивирование рекомбинантных продуцентов.
22. Биореакторы и культивирование про- и эукариот.
23. Очистка биологически активных веществ. Фракционное осаждение, хроматографические методы и адсорбция.
24. Основные методы выделения и очистки биологически активных веществ.
25. Жидкостная хроматография и высокоэффективная жидкостная хроматография биомолекул. Принцип метода.
26. Ионообменная хроматография. Механизмы разделения веществ. Возможности методов, основные параметры, пути интенсификации, оборудование.
27. Гель-фильтрация. Аффинная хроматография. Возможности методов, основные параметры, пути интенсификации, оборудование.
28. Противоточная хроматография и ультрафильтрация. Возможности методов, основные параметры, пути интенсификации, оборудование.
29. Основные типы вакцин, лицензированных для клинического использования. Принципы изготовления и применения.
30. Особенности формирования иммунитета.
31. Современные подходы к созданию вакцин нового поколения. Эффективность и безопасность.
32. Вакцины нового поколения: рекомбинантные субъединичные, генные вакцины, VLP-вакцины, вакцины растительного происхождения. Технология получения.
33. Применение новых методик к разработке, тестированию и производству вакцин. Новые адъюванты и системы доставки.
34. Современные вакцины против гриппа. Принципы конструирования.

Особенности формирования иммунитета.

- 35. Трудности и перспективы создания вакцин против ВИЧ.
- 36. Получение антител с помощью моноклональных антител. Гибридная технология.
- 37. Моноклональные антитела как лекарственные средства.
- 38. Структура и функции иммуноглобулиновых молекул. Инженерия антител.

– отметка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

– отметка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

– отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

– отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **ЗАДАНИЯ**

### **ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ**

#### **Задания для оценки сформированности компетенции «ПК-3»**

##### *Задания закрытого типа:*

1. Биотехнология – направление научно-технического прогресса в медицине и фармации по получению лекарственных средств с использованием:

- а) микроорганизмов
- б) полиферментных комплексов
- в) полиферментных систем

Ответ: а

2. Какая отрасль биотехнологии занимается клонированием:

- а) микробиологический синтез
- б) клеточная инженерия
- в) генная инженерия

Ответ: б

3. Биотехнология – направление научно-технического прогресса в медицине и фармации по получению лекарственных средств с использованием:

- а) полиферментных систем
- б) полиферментных комплексов
- в) макроорганизмов животного происхождения

Ответ: в

4. Какая отрасль биотехнологии занимается искусственной перестройкой генома:

- а) генная инженерия
- б) микробиологический синтез

в) клеточная инженерия

Ответ: а

5. Какой из методов селекции появился в 20 веке:

а) полиплоидия

б) гибридизация

в) генная инженерия

Ответ: в

**Задания открытого типа:**

6. Как называется производство, необходимых человеку веществ, на основе живых клеток?

Ответ: Биотехнология

7. Метод, применяемый в селекции и биотехнологии, который не сопровождается изменением генетических свойств организмов это

Ответ: Клонирование

8. Продолжите фразу «Биотехнология это использование живых организмов...»

Ответ: в качестве моделей при создании различных сооружений и механизмов

9. Какая отрасль биотехнологии занимается синтезом пищевого белка

Ответ: Микробиологический синтез

10. Метод, посредством которого были выведены микроорганизмы для получения и использования в лечебных целях инсулина, гормона роста, интерферона

Ответ: Генная инженерия

**МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ  
СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
<b>Оценка по пятибалльной системе</b>	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
<b>Оценка по системе «зачет-незачет»</b>	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

**Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующий этапы формирования компетенций**

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов»: СМК ПНД 08-01-2022, введено приказом от 28.09.2011 №371-О (<http://nsau.edu.ru/file/403>: режим доступа свободный);

2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПНД 77-01-2022, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268ф-О (<http://nsau.edu.ru/file/104821>: режим доступа свободный).

Составитель



А.П. Агафонов