

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Дисциплины  
(модуля)**

**Генная инженерия, молекулярное моделирование  
и нанобиотехнологии**

---

Разработчик (и):

Балачина Е.С.

ФИО

ДОЦЕНТ

должность

К.Е.Н

ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры

микробиологии и биохимии

наименование кафедры

протокол № 10 от 26.03.2024 г.

Заведующий кафедрой микробиологии и биохимии



подпись

Икко Н.В.

ФИО

ДОЦЕНТ

должность

К.Б.Н

ученая степень,  
звание

Макаревич Е.В.

ФИО

# 1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                          | Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Результаты обучения по дисциплине (модулю)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Оценочные средства текущего контроля                                                                                                              | Оценочные средства промежуточной аттестации |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <i>Знать</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>Уметь</i>                                                                                                       | <i>Владеть</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                   |                                             |
| <b>ОПК-5</b> Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования. | ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> Обосновывает пути применения в профессиональной деятельности знаний молекулярных механизмов хранения и молекулярного моделирования, реализации и использования генетической информации в клетках для оценки потенциальных свойств биологических систем и целенаправленной модификации нанообъектов, используемых в науке и производстве. | теоретические и прикладные аспекты селекции микроорганизмов по целевому продукту; методы и модели, применяемые в современных ДНК-технологиях в научных и производственных целях; аспекты подбора молекулярно-генетических маркеров, типов векторов, создания «биореакторов»; методы и формы контроля биобезопасности генномодифицированных продуктов фармакологической и пищевой промышленности. | применять комплекс генетических и биотехнологических методов для совершенствования промышленно важных продуцентов. | необходимым потенциалом для выполнения задания по использованию методов биотехнологии и генной инженерии для решения актуальных задач, для самостоятельного планирования выполнения заданий, для определения необходимых методов и приемов работы, и анализа, обобщения полученных результатов. | - комплект заданий для выполнения практических работ;<br>- тестовые задания;<br>- типовые задания по вариантам для выполнения контрольной работы. | Текущий контроль<br>Экзаменационные билеты  |

## 2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

| Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения) | Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)                                                      |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               | Ниже порогового<br>(«неудовлетворительно»)                                                                                                   | Пороговый<br>(«удовлетворительно»)                                                                                                                                            | Продвинутый<br>(«хорошо»)                                                                                                                                            | Высокий<br>(«отлично»)                                                                                                                                                                               |
| <b>Полнота знаний</b>                                         | Уровень знаний ниже минимальных требований.<br>Имели место грубые ошибки.                                                                    | Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.                                                                                                              | Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.<br>Допущены некоторые погрешности.                                                                    | Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.                                                                                                                                       |
| <b>Наличие умений</b>                                         | При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения.<br>Имели место грубые ошибки.                                      | Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками.<br>Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы) | Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами. | Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочетов.                                  |
| <b>Наличие навыков (владение опытом)</b>                      | При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки.<br>Имели место грубые ошибки.                                       | Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.                                                                                 | Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.                                                                        | Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.                |
| <b>Характеристика сформированности компетенции</b>            | Компетенции фактически не сформированы.<br>Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. | Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.   | Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач.         | Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. |

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

#### 3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных/практических работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение практических работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины (модуля).

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

| Баллы | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                              |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3     | Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.                            |
| 2,5   | Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены. |
| 2     | Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.                                         |
| 0     | Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.                                                                                                 |

#### 3.2 Критерии и шкала оценивания тестирования

Перечень тестовых вопросов и заданий, описание процедуры тестирования представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовый вариант тестового задания:

- Поиск новых рестриктаз для использования их в генетической инженерии объясняется:
  - различием в каталитической активности
  - различным местом воздействия на субстрат
  - видоспецифичностью
  - высокой стоимостью
  - возникновением устойчивости к ним
- Успехи генетической инженерии в области создания рекомбинантных белков, больше, чем в создании рекомбинантных антибиотиков. Это объясняется ...
  - более простой структурой белков
  - трудностью подбора клеток – хозяев для биосинтеза антибиотиков
  - большим количеством структурных генов, включенных в биосинтез антибиотиков:
  - проблемами безопасности производственного процесса
  - необходимые антибиотики можно получить традиционными методами биосинтеза
- Фермент лигаза используется в генетической инженерии поскольку:
  - скрепляет вектор с оболочкой клетки-хозяина
  - катализирует включение вектора в хромосому клетки-хозяина
  - катализирует ковалентное связывание углеводно-фосфорной цепи ДНК гена и ДНК вектора
  - катализирует замыкание пептидных мостиков в пептидогликане клеточной стенки
  - катализирует образование гликозидных связей
- Биотехнологу «ген-маркер» необходим:
  - для повышения активности рекомбинантного микроорганизма
  - для образования компетентных клеток хозяина
  - для модификации места взаимодействия рестриктаз с субстратом
  - для отбора рекомбинантных клеток
  - для повышения выживаемости рекомбинантных клеток

5. Ослабление ограничений на использование в промышленности микроорганизмов-рекомбинантов стало возможным благодаря:
  1. совершенствованию методов изоляции генно-инженерных рекомбинантов от окружающей среды
  2. повышению квалификации персонала, работающего с ними
  3. установленной экспериментально слабой жизнеспособности рекомбинанта
  4. экспериментальному подтверждению обязательной потери чужеродных генов
  5. из экономических соображений
6. Вектор на основе плазмиды предпочтительней вектора на основе фаговой ДНК благодаря:
  1. большому размеру
  2. меньшей токсичности
  3. большей частоты включения
  4. отсутствия лизиса клетки хозяина
  5. большей устойчивости
7. Активирование нерастворимого носителя в случае иммобилизации фермента необходимо:
  1. для лучшего включения фермента в гель
  2. для повышения сорбции фермента
  3. для повышения активности фермента
  4. для образования ковалентной связи
  5. для снижения токсичности
8. Иммобилизация индивидуальных ферментов ограничивается таким обстоятельством, как:
  1. высокая лабильность фермента
  2. наличие у фермента коферментной части
  3. наличие у фермента субъединиц
  4. принадлежность фермента к гидролазам
  5. принадлежность фермента к оксидазам
9. Скрининг это:
  1. совершенствование путем химической трансформации
  2. совершенствование путем биотрансформации
  3. поиск и отбор (просеивание) природных структур
  4. полный химический синтез
  5. проведение исследования методом математического планирования эксперимента
10. Слабыми точками ферментера называют:
  1. элементы конструкции наиболее подверженные коррозии
  2. элементы конструкции в которых возможна разгерметизация
  3. трудно стерилизуемые элементы конструкции
  4. области ферментера в которые затруднена доставка кислорода
  5. области ферментера в которых нарушен теплообмен
11. Соединение – лидер это:
  1. самый активный лекарственный препарат
  2. соединение, которое обладает желаемой, но не оптимальной биоактивностью, и может быть прототипом лекарства
  3. соединение, которое при первичном HTS-скрининге показало биоактивность
  4. соединение, которое показало наилучшие результаты при клинических испытаниях
  5. соединение, обладающее наименьшей себестоимостью при производстве
12. Поддержание культуры продуцента на определенной стадии развития в хеостате осуществляется за счет:
  1. регулирования скорости подачи питательной среды
  2. поддержания концентрации одного из компонентов питательной среды на определенном уровне
  3. изменением интенсивности перемешивания
  4. изменением температуры
  5. изменением скорости подачи воздуха
13. Направленный мутагенез – это:
  1. целенаправленное использование определенных мутагенов для внесения специфических изменений в кодирующие последовательности ДНК
  2. целенаправленный отбор естественных штаммов микроорганизмов, обладающих полезными признаками
  3. использование методов клеточной инженерии

4. использование методов генной инженерии для внесения специфических изменений в кодирующие последовательности ДНК, приводящих к определенным изменениям в аминокислотных последовательностях целевых белков
5. направленное воздействие мутагенов на определенные белки-ферменты

14. Рибозимы – это:

1. специфические молекулы РНК, обладающие каталитической активностью по отношению к другим молекулам РНК
2. это компоненты рибосом
3. это ферменты- нуклеопротеиды
4. это ферменты, осуществляющие синтез и превращения рибозы
5. это ферменты кодирующие синтез РНК

Тестовые задания для текущего контроля по разделу «Основы нанобиотехнологий»

15. Какой метод не относится к основным методам получения углеродных нанотрубок и нановолокон?

1. Дуговой
2. Лазерно-термический
3. Пиролитический
4. Биотехнологический

16. Образование супермолекулы в супрамолекулярной химии можно описать как:

1. Рецептор + субстрат(ы)
2. Рецептор + рецептор
3. Субстрат + субстрат(ы)
4. Рецептор + мономеры

17. Какими обязательными свойствами должен обладать кантилевер?

1. Должен проводить электрический ток
2. Должен быть выполнен из магнитного материала
3. Должен быть выполнен из закалённой стали
4. Должен быть гибким с известной жесткостью

18. Какой из микроскопов изобретён позже остальных?

1. Сканирующий силовой микроскоп
2. Сканирующий туннельный микроскоп
3. Растровый микроскоп
4. Просвечивающий электронный микроскоп

19. Сканирующий силовой микроскоп был изобретён ...

1. В России, в физико-техническом институте им. Иоффе
2. В США, IBM
3. В германском филиале IBM
4. В швейцарском филиале IBM

20. Первым ввел в научную литературу термин наноматериалы ...

1. Г. Глейтер
2. Ж. И. Алферов
3. Р. Фейнман
4. Э. Дрекслер

21. Почему рибосому называют молекулярным ассемблером?

1. Рибосомы строят белки, основываясь на инструкциях, хранящихся на нитках РНК
2. Рибосомы имеют размер несколько десятков нанометров
3. Рибосомы могут сворачиваться в клубки, изменяя четвертичную структуру
4. Рибосомы умеют преобразовывать механическую энергию в энергию химических связей

22. Если поместить тонкий слой полупроводника с широкой запрещённой зоной между двумя полупроводниками с узкой запрещённой зоной то получится:

1. Квантовая точка
2. Квантовая яма
3. Квантовый барьер
4. Квантовая игла

23. Как называется самая высокая энергетическая зона в энергетическом спектре полупроводников?
1. Зона проводимости
  2. Запретная зона
  3. Валентная зона
  4. Квантовая зона
24. Что такое везикулы?
1. Субклеточные частицы
  2. Наноразмерные вирусы
  3. Замкнутые бислойные мембранные оболочки
  4. Белковые молекулы, содержащие ферменты
25. Какая величина не входит в уравнение Гиббса-Томсона?
1. Температура плавления
  2. Свободная поверхностная энергия
  3. Изменение теплосодержания
  4. Вязкость кристаллита
26. Что такое молекулярный ассемблер?
1. Мельчайшая частица атома
  2. Молекулярная машина, которая запрограммирована строить молекулярную структуру из более простых химических блоков
  3. Субклеточная частица
  4. Коллоидный ансамбль ПАВ
27. Кто впервые выдвинул идею о развитии нанотехнологии в современной формулировке?
1. П.С. Лаплас
  2. Э. Дрекслер
  3. Р. Фейнман
  4. Н. Винер
28. Как называется знаменитая книга Э. Дрекслера, посвящённая нанотехнологии?
1. Машины конструирования
  2. Машины нанотехнологии
  3. Машины создания
  4. Машины технологии
29. Какое свойство характерно для микроэмульсии?
1. Микроэмульсии прозрачные жидкости
  2. Микроэмульсии имеют тёмно-серый цвет
  3. Микроэмульсии непрозрачные жидкости
  4. Микроэмульсии являются хорошими проводниками электричества
30. Этаз наноструктура является термодинамически неустойчивой ...
1. Микроэмульсия
  2. Мицеллы
  3. Углеродные нанотрубки
  4. Наноструктуры, формирующиеся интенсивной пластической деформацией
31. Уравнение Гиббса-Томсона означает ...
1. Взаимосвязь поверхности объекта и его объема
  2. Взаимосвязь температуры плавления кристаллита и вязкости
  3. Взаимосвязь изменения теплосодержания кристаллита и его состава
  4. Взаимосвязь температуры плавления кристаллита и кривизны ограничивающей его поверхности
32. Работа сканирующего туннельного микроскопа основана на:
1. Дифракции рентгеновских лучей
  2. Эффекте туннелирования электронов через тонкий диэлектрический промежуток между проводящей поверхностью образца и сверхострой иглой
  3. Просвечивании образца рентгеновскими лучами
  4. Просвечивании образца пучком электронов при ускоряющем напряжении 200-400 кВ

33. Супрамолекулярным ансамблем не может являться ...

1. Везикула
2. Мицелла
3. Микроэмульсия
4. правильного ответа нет

34. Квантовые точки называют искусственными атомами потому ...

1. Квантовая точка, как и атом, имеет ядро
2. Квантовая точка может вступать в химические реакции подобно атомам
3. Квантовая точка имеет размеры атома
4. В квантовой точке движение ограничено в трёх направлениях и энергетический спектр полностью дискретный, как в атоме

35. Фуллерен – это ...

1. Железосодержащая наноструктура, используемая в медицине
2. Углеродная нанотрубка
3. Семейство шарообразных полых молекул общей формулы  $C_n$
4. Плоский лист графита мономолекулярной толщины

36. Кантилевер – это ...

1. Компьютерный блок в силовом микроскопе
2. Компьютерная программа обработки данных сканирующего микроскопа
3. Подложка для образцов в растровом микроскопе
4. Зонд в сканирующем силовом микроскопе

37. Соединения фуллеренов, в которых присоединённые атомы, ионы или молекулы находятся снаружи углеродной оболочки, называются:

1. Экзоэдральные соединения
2. Эндоэдральные соединения
3. Супрадральные соединения
4. Парадральные соединения

38. В этом году Н. Фейнман выдвинул идею о развитии нанотехнологии ....

1. 1653
2. 1876
3. 1959
4. 1985

39. Как меняется вклад межфазной области в общие свойства объекта при уменьшении его размера?

1. При уменьшении размера объекта вклад межфазной области в общие свойства объекта уменьшается
2. При уменьшении размера объекта вклад межфазной области в общие свойства объекта увеличивается
3. При уменьшении размера объекта вклад межфазной области в общие свойства объекта проходит через максимум при 100 нм
4. При уменьшении размера объекта вклад межфазной области в общие свойства объекта проходит через минимум при 100 нм

40. Э. Дрекслер известен ...

1. Основатель нанотехнологии
2. Написал известную книгу "Машины создания"
3. Является президентом международного общества нанотехнологии
4. Первооткрыватель углеродных нанотрубок

41. Что означает относящийся к созданию нанообъектов термин «Bottom up»?

1. Создание наноструктурированного слоя на поверхности объекта
2. Структурообразование, создание наноструктур из атомов и молекул
3. Диспергирование, уменьшение размера нанообъектов
4. Создание наноструктурированного слоя методом сублимации вещества

42. Квантовая точка – это ...

1. Квантовая точка представляет собой нанообъект одного материала находящийся на матрице из другого материала
2. Элементарная структура квантового излучения
3. Наноразмерный разрыв в электромагнитном излучении

4. Квант, находящийся в электромагнитном поле

43. Нанотрубки – это ...

1. Протяженные структуры, состоящие из свёрнутых гексагональных сеток с атомами углерода в узлах
2. Семейство шарообразных полых молекул общей формулой  $C_n$
3. Протяженные структуры из углеродных переплетённых цепей
4. Металлоорганические витые полимеры

44. Какое из высказываний соответствует определению нанотехнологии, данному в Национальной нанотехнологической инициативе США?

1. Нанотехнология - это технология создания наноматериалов
2. Нанотехнология - это технология будущего
3. Сущность нанотехнологии в способности работать на молекулярном уровне, атом за атомом создавать большие структуры с фундаментально новой молекулярной организацией
4. Суть нанотехнологии в создании наномеханизмов

45. Липосомы – это ...?

1. Субклеточные частицы
2. Белковые молекулы, содержащие ферменты
3. Наноразмерные вирусы
4. Замкнутые бислойные мембранные оболочки

46. Какое название для нанопорошков и наноматериалов использовалось в СССР начиная с 50-х годов?

1. Ультрадисперсные
2. Высокодисперсные
3. Нанодисперсные
4. Сверхдисперсные

47. Термин «нано» означает ....

1. Нано (по-гречески *nanos*) означает карлик
2. Нано (по-древнегермански *nanog*) означает гном
3. Нано (по-итальянски *nano*) означает маленький человек
4. Нано (по-испански *nanos*) означает мелкое животное

48. Квантовые точки называют искусственными атомами потому ...

1. Квантовая точка, как и атом, имеет ядро
2. Квантовая точка может вступать в химические реакции подобно атомам
3. Квантовая точка имеет размеры атома
4. В квантовой точке движение ограничено в трёх направлениях и энергетический спектр полностью дискретный, как в атоме

49. Прекурсор – это ...

1. Аппарат для получения наночастиц
2. Любое исходное вещество в химической реакции получения наночастиц
4. Исходное вещество, которое становится необходимой, существенной частью продукта
4. Вещество-катализатор при получении наночастиц

50. Как называется явление, при котором простые «строительные блоки» собираются вместе, образуя супермолекулы или ассоцианты с различной морфологией, специфическими функциями, уникальными физико-химическими свойствами:

1. Строительство
2. Самоорганизация
3. Контаминация
4. Денатурация

| Баллы | Критерии оценки                 |
|-------|---------------------------------|
| 20    | 90-100 % правильных ответов     |
| 18    | 70-89 % правильных ответов      |
| 16    | 50-69 % правильных ответов      |
| 15    | 49% и меньше правильных ответов |

### 3.3 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Контрольная работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине (модулю). Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

1. Введение остатков Cys (SH-группа) для конъюгации с золотыми наночастицами с последующим серебряным усилением приводит к образованию ...
  1. Ферментов
  2. Новых связей
  3. Фулереновых трубок
  4. Нанопроводов
2. Идентичными субъединицами белков или гликопротеидов в клеточной стенке бактерий и археобактерий образованы ...
  1. S-слои белков
  2. S-слои углеродов
  3. F-слои белков
  4. R-слои белков
3. Какие свойства S-слоев не относятся к полезным?
  1. Формирование методом самосборки
  2. Высокая стабильность белков в составе S-слоев
  3. Возможность формирования некоторыми белками регулярных массивов пор в S-слоях
  4. Невозможность химической модификации
4. Каких типов полиэлектролитов нелинейной архитектуры не существует?
  1. Полимерных звезд
  2. Сферических щеток
  3. Прямоугольных щеток
  4. Цилиндрических щеток
5. Комплекс полимерных технологий исключает ...
  1. Жидкостное травление
  2. Горячее прессование
  3. Литье под давлением
  4. Связывание молекул

| Оценка                     | Критерии оценивания                                                                                                                                                                              |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Отлично</b>             | Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).                                                           |
| <b>Хорошо</b>              | Контрольная работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений. |
| <b>Удовлетворительно</b>   | В контрольной работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.                                        |
| <b>Неудовлетворительно</b> | В контрольной работе есть грубые ошибки и недочеты                                                                                                                                               |

#### 4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

##### 4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с экзаменом

Для дисциплин, заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

###### Билет 8

1. Особенности строения биомолекул. Белки: структурно-функциональная характеристика. Модификация природных белков. Искусственные белки. Возможности использования белков для решения некоторых задач нанотехнологии
2. Применение нанотехнологий в сельском хозяйстве, при очистке сточных вод (наноструктуры серебра и нанопористые полимеры в очистке воды)

| Оценка                     | Критерии оценки ответа на экзамене                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Отлично</i>             | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы. |
| <i>Хорошо</i>              | Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.                                                                                    |
| <i>Удовлетворительно</i>   | Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.                                                                                                                               |
| <i>Неудовлетворительно</i> | Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний.<br>Нет ответа на поставленный вопрос.                                                                                                                |

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» - 20 баллов, «4» - 15 баллов, «3» - 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

| Итоговая оценка по дисциплине | Суммарные баллы по дисциплине, в том числе | Критерии оценивания                                                               |
|-------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Отлично</i>                | 91 - 100                                   | Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан |
| <i>Хорошо</i>                 | 81-90                                      | Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан                   |
| <i>Удовлетворительно</i>      | 70- 80                                     | Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан                       |
| <i>Неудовлетворительно</i>    | 69 и менее                                 | Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен                                |

## 5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем) у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания*.

### Комплект заданий диагностической работы с правильными ответами

|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1                                                                                                                                                                                                               | Процесс получения бионаноматериалов методом электроспиннинга заключается в...<br><b>А. получении нановолокон под действием электростатических сил, создаваемых источником питания высокого напряжения;</b><br>Б. разработке архитектур и технологий производства функциональных устройств электроники с топологическими размерами, не превышающими 100 нм;<br>В. электрокинетическом перемещении частиц дисперсной фазы в жидкой или газообразной среде под действием внешнего электрического поля.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2                                                                                                                                                                                                               | Дендримеры – это .... Все верно, кроме:<br>А. состоят из полимеров с ветвящимся строением;<br>Б. способны к инкапсуляции низкомолекулярных веществ с образованием супрамолекулярных конструкций;<br>В. оболочка дендримера содержит функциональные группы, имеющие сродство к рецепторам клеток-мишеней;<br><b>Г. концы полимерных ветвлений связаны с атомом углерода;</b><br>Д. использование 3-метиладенина (ингибитора аутофагии) снижает токсическое действие дендримера.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3                                                                                                                                                                                                               | Селекционеры применяют искусственный мутагенез для:<br>А. увеличения плодовитости домашних животных<br>Б. увеличения урожайности культурных растений<br><b>В. повышения разнообразия фенотипов и генотипов организмов +</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4                                                                                                                                                                                                               | Какая отрасль биотехнологии занимается искусственной перестройкой генома:<br><b>А. геновая инженерия</b><br>Б. микробиологический синтез<br>В. клеточная инженерия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 5                                                                                                                                                                                                               | Нанотехнология – это ...<br>А. совокупность методов и приемов, обеспечивающих возможность контролируемым образом создавать и модифицировать объекты, включающие компоненты с размерами менее 10 мкм;<br>Б. совокупность методов и приемов, обеспечивающих возможность контролируемым образом создавать и модифицировать объекты, имеющие принципиально новые качества;<br>В. совокупность методов и приемов, обеспечивающих возможность контролируемым образом создавать объекты, с размерами менее 1 нм, имеющие принципиально новые свойства;<br><b>Г. совокупность методов и приемов, обеспечивающих возможность контролируемым образом создавать и модифицировать объекты, включающие компоненты с размерами менее 100 нм, имеющие принципиально новые качества и позволяющие осуществлять их интеграцию в полноценно функционирующие системы большего масштаба.</b> |
| 6                                                                                                                                                                                                               | Физико-химические свойства лекарственных форм на основе наноносителей оказывают влияние на:<br>А. процессы из абсорбции<br>Б. процессы абсорбции и всасывания<br><b>В. процессы абсорбции, всасывания и выведения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7  | <p>Метод, посредством которого были выведены микроорганизмы для получения и использования в лечебных целях инсулина, гормона роста, интерферона:</p> <p>А. клеточная инженерия</p> <p><b>Б. генная инженерия</b></p> <p>В. микробиологический синтез</p>                                                                                                                            |
| 8  | <p>CVD – это ...</p> <p>А. Испарение и осаждение в инертной среде</p> <p><b>Б. Испарение и осаждение в реакционной среде с получением новых соединений</b></p> <p>В. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез</p> <p>Г. Электронный чип на основе квантовой точки</p>                                                                                                      |
| 9  | <p>Наночастицы благодаря структурным и размерным особенностям повторяют путь бактерий, при этом:</p> <p>А. попадают в макрофаг в результате фагоцитоза</p> <p>Б. попадают в макрофаг в результате фагоцитоза, подвергаются лизису</p> <p><b>В. попадают в макрофаг в результате фагоцитоза, подвергаются лизису и выделяют лекарственные вещества во внутреннюю среду.</b></p>      |
| 10 | <p>Размерный эффект в технологии наноматериалов – это ...</p> <p><b>А. Изменение свойств нанообъектов в зависимости от размера элементов их структуры</b></p> <p>Б. Изменение размера нанообъектов в зависимости от внешних условий</p> <p>В. Изменение свойств нанообъектов в зависимости от внешних условий</p> <p>Г. Изменение размера нанообъектов в зависимости от состава</p> |