

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Обнинский институт атомной энергетики –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

Одобрено на заседании  
Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ  
протокол от 30.08.2022 г. № 3-8/2022

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основы клеточной биологии и медицины**

*название дисциплины*

для студентов направления подготовки

06.04.01 Биология

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2023 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – Познакомить студентов с основными исследованиями в области биомаркеров и их роли в развитии персонализированной медицины.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с основными клеточными мишенями, на которые направлены новые синтезированные лекарственные препараты;
- знать основные типы биомаркеров и механизмы их использования;
- изучение основных известных биомаркеров опухолевых заболеваний;

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (далее – ОП) МАГИСТРАТУРЫ

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений и относится к дисциплинам по выбору.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Анатомия человека», «Физиология человека», «Цитология», «Молекулярная биология», «Биохимия», «Физика» и «Химия».

Дисциплины и/или практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Экспериментальные основы ядерной медицины и радиофармпрепараты».

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ООП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций*</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-5	способен обосновывать выбранные методы доклинических испытаний, используемое оборудование, расходные материалы, реагенты, тест-системы, производить оценку токсичности лекарственных средств, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области доклинических исследований лекарственных средств и их безопасности	З-ПК-5 Знать: молекулярные, биохимические, клеточные, органные и системные механизмы действия лекарственных средств; методы математической статистики, применяемые в доклинических исследованиях лекарственных средств; методы прогнозирования токсичности лекарственных средств. У-ПК-5 Уметь: обосновывать отклонения от плана исследования; использовать статистические методы обработки данных. В-ПК-5 Владеть: методами проведения исследований, испытаний и экспериментальных работ по фармацевтической разработке в соответствии с утвержденным планом; методами ведения документации по фармацевтической разработке
ПК-6;	способен оценивать проведенные испытания лекарственных средств,	З-ПК-6 Знать: технику лабораторных работ при испытании лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных

	<p>исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции на соответствие фармакопейным требованиям, требованиям регистрационного досье и установленным процедурам. Производить оценку пригодности используемых в испытаниях помещений, оборудования, аналитических систем, материалов и реактивов</p>	<p>материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды; принципы фармацевтической микробиологии и асептики, фармацевтической токсикологии; принципы стандартизации и контроля качества лекарственных средств. .  У-ПК-6 Уметь: производить оценку пригодности используемых в испытаниях помещений, оборудования, аналитических систем, материалов и реактивов; оценивать результаты внутреннего и внешнего контроля качества лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.  В-ПК-6 Владеть: методами организации работ по мониторингу лабораторного оборудования и состояния лабораторных помещений, идентификации их статуса; методами интерпретации результатов испытаний и принятия решения о разрешении или запрещении использования исходного сырья, упаковочных материалов, промежуточной, нерасфасованной продукции.</p>
ПК-7	<p>способен осуществлять контроль входящего сырья, обеспечивать санитарный контроль каждого этапа производства, оценивать и предотвращать микробиологические риски в процессе производства продукции, давать рекомендации в случае несоответствия санитарного качества продукта</p>	<p>З-ПК-7 Знать: микробиологию продуктов из сырья растительного и животного происхождения; методики микробиологических исследований продуктов из сырья растительного и животного происхождения  У-ПК-7 Уметь: разрабатывать мероприятия, обеспечивающие санитарное благополучие технологических этапов производства  В-ПК-7 Владеть: методами контроля качества и безопасности входящего сырья; методами поведения обучения, аудита для улучшения микробиологической безопасности на производстве</p>
ПК-8	<p>способен осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов</p>	<p>З-ПК-8 Знать: основные принципы организации и схему рационального биотехнологического производства, его иерархическую структуру; современные проблемы генетики и основы биотехнологии; основные биообъекты и методы работы с ними; биохимические, химические и физико-химические процессы, протекающие в биореакторах и на стадиях переработки, связанных с выделением и очисткой целевого продукта.  У-ПК-8 Уметь: выбирать рациональную схему биотехнологического производства заданного продукта; оценивать технологическую эффективность производства; выбирать ферментационное</p>

		ивспомогательное оборудование. В-ПК-8 Владеть:методами работы с основными объектамибиотехнологии, расчетаосновных параметров биотехнологических процессов и оборудования, составления питательных сред;методами культивирования различных видовмикроорганизмов; рационального биотехнологического производства иполучения конечных продуктов; способамииоценки эффективностипроизводства, контроля качества и безопасности биотехнологических продуктов; методамибиотехнологической переработки сельскохозяйственной продукции, биотрансформации вторичных сырьевыхресурсов перерабатывающих предприятий и отходов
--	--	---

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единиц (з.е.), 216 академических часов.

**3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

<b>Вид работы</b>	<b>Количество часов на вид работы:</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	28
В том числе:	
<i>лекции</i>	14
<i>практические занятия (из них в форме практической подготовки)</i>	14
<i>лабораторные занятия (из них в форме практической подготовки)</i>	-
<b>Промежуточная аттестация</b>	
В том числе:	
<i>зачет</i>	
<i>зачет с оценкой</i>	
<i>экзамен</i>	36
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	152
<b>Всего (часы):</b>	<b>216</b>
<b>Всего (зачетные единицы):</b>	<b>6</b>

**6. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**6.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий**

(в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Общая трудоём- кость всего (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости
			Аудиторные занятия			СРО	
			Лек	Сем/Пр	Лаб		
1.	<b>Раздел 1</b> Введение в Биотехнологии. Синтез белка. ПЦР	<b>106</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	
1.1.	Тема 1.1. Введение. Транскрипция и трансляция белка. Основные ферменты этих процессов.		2	2	0	30	Устный опрос Доклады
1.2.	Тема 1.2. Основные виды ПЦР. Преимущества и недостатки		4	2	0	30	Контрольная работа, устный опрос, решение ситуационных задач
1.3	Тема 1.3 Библиотека праймеров. Правила подборов праймеров.		2	4	0	30	Устный опрос, решение ситуационных задач
2.	<b>Раздел 2</b> Введение в клеточную терапию. Общие представления о стволовых клетках.	<b>74</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	
2.1.	2.1 Понятие стволовой клетки. Виды стволовых клеток.		4	4	0	30	Устный опрос, решение ситуационных задач
2.2.	2.2 Применение стволовых клеток в клеточной терапии различных заболеваний		2	2	0	32	Контрольная работа. Решение ситуативных задач
	<b>Экзамен</b>						

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

##### Лекционный курс

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	<b>Раздел 1</b> Введение в Биотехнологии. Синтез белка. ПЦР	
1.1.	Тема 1.1. Введение. Транскрипция и трансляция белка. Основные ферменты этих процессов.	Понятие гена. Уровни организации ДНК. Типы РНК: строение, свойства, связь с ДНК. Транскрипция ДНК. Основные ферменты системы.
1.2.	Тема 1.2. Основные виды ПЦР. Преимущества и недостатки	Понятие ПЦР. История открытия. Применение ПЦР. Основные виды реакции. Преимущества и недостатки. Использование ПЦР для определения генномодифицированной ДНК. Нормативная

	недостатки	документация о генно-инженерных конструкциях.
1.3	Тема 1.3 Библиотека праймеров. Правила подборов праймеров.	Генноинженерные конструкции. Понятие праймеров. Алгоритм подбора праймеров из библиотеки праймеров. Проблемы и перспективы биотехнологий. Методы трансформации организмов.
2.	<b>Раздел 2 Введение в клеточную терапию. Общие представления о стволовых клетках.</b>	
2.1.	Тема 2.1 Понятие стволовой клетки. Типы стволовых клеток.	Понятие стволовых клеток. История открытия и современные достижения. Типы стволовых клеток. Дифференцировка и пролиферация клеток. Нормативная документная база об обращении стволовых клеток в России и зарубежом.
2.2.	Тема 2.2 Применение стволовых клеток в клеточной терапии различных заболеваний	Клеточная и генная терапия: особенности и недостатки. Особенности культивирования стволовых клеток. Регенеративная медицина на основе стволовых клеток. Современные достижения клеточной и генной терапии.

### Практические/семинарские занятия

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	<b>Раздел 1 Введение в Биотехнологии. Синтез белка. ПЦР</b>	
1.1.	Тема 1.1. Введение. Транскрипция и трансляция белка. Основные ферменты этих процессов.	Программа «геном человека». Клонирование. Современное состояние персонализированной медицины и ее направления. Основные клеточные мишени, на которые направлены фармацевтические препараты. Основные биомаркеры опухолевых заболеваний
1.2.	Тема 1.2. Основные виды ПЦР. Преимущества и недостатки	Синтез и амплификация ДНК. Типы плазмид. Трансформация и отбор рекомбинантных ДНК. Основные методы, методики и наборы для определения генно-модифицированной ДНК в продуктах питания и пищевом сырье.
1.3	Тема 1.3 Библиотека праймеров. Правила подборов праймеров.	Создание учебной базы данных праймеров. Секвенирование ДНК. Особенности подбора праймеров. Антигенные маркеры. Структура и планирование лабораторных помещений.
2.1.	<b>Раздел 2 Введение в клеточную терапию. Общие представления о стволовых клетках.</b>	
2.1.	Тема 2.1 Понятие стволовой клетки. Виды стволовых клеток.	Особенности изучения эмбриональных стволовых клеток. Особенности строения и функциональности мезенхимальных и гемопоэтических стволовых клеток. Открытие индуцированных плюрипотентных стволовых клеток.
2.2	Тема 2.2 Применение стволовых клеток в клеточной терапии различных заболеваний	Трансформация и иммортализация. Контаминация. Культуры специфических типов клеток. Крупномасштабное производство клеток. Специальные методы исследования стволовых клеток. Современные открытия и достижения использования стволовых клеток в области регенеративной медицины.

### 7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. **Фрешни Р. Я.** Культура животных клеток. Практическое руководство // Перевод с 5-го английского издания д-ра биол. наук Ю. Н. Хомякова, канд. мед. наук Т. И. Хомяковой // Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2011. – 692 с.: ил.
2. **Попов Б. В.** Введение в клеточную биологию стволовых клеток. Учебно-методическое пособие. Санкт-Петербург: СпецЛит, 2010. – 319 с.: ил

## 8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 8.1. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
1.	Разделы 1-2	ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8	Доклад, сообщение Ситуационные задачи Контрольные работы Экзамен

### 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

#### 8.2.1 Экзамен

а) типовые вопросы:

1. Гибридизация ДНК
2. Анализ профиля ДНК
3. РНК и экспрессия белка
4. Активность ферментов
5. Структура и уровни хроматина
6. Механизмы изменения временной и пространственной организации хроматина. Роль ковалентной модификации гистонов
7. Регуляция транскрипции, опосредованной РНК-полимеразами I и III: общие компоненты и механизмы
8. Основные виды ПЦР.
9. Антигенные маркеры
10. Клонирование и селекция клеток: клонирование, выделение клеток, анализ полученных колоний
11. Понятие праймера. Основные типы праймеров в библиотеке.
12. Правила подбора праймеров.
13. Роль транскрипционной регуляции в работе клеточного цикла
14. Основные клеточные мишени, на которые направлены фармацевтические препараты
15. Основные биомаркеры опухолевых заболеваний
16. Типы плазмид.
17. Трансформация и отбор рекомбинантных ДНК.
18. Основные методы, методики и наборы для определения генно-модифицированной ДНК в продуктах питания и пищевом сырье.
19. Внутриклеточный и внеклеточный контроль клеточного деления и роста
20. Подходы к биоинженерному конструированию клеточных линий стволовых клеток для лечебных целей
21. Молекулярный механизм распознавания однонитевых и двунитевых разрывов
22. Библиотека праймеров и возможности ее использования
23. Понятие стволовой клетки и ее основные свойства
24. Иерархия стволовых клеток в организме
25. Культуры специфических клеток: Эпителиальные клетки
26. Культуры специфических клеток: Мезенхимные клетки
27. Культуры специфических клеток: Нейроэктодермальные клетки
28. Культуры специфических клеток: Гематопоэтические клетки
29. Культуры специфических клеток: Гонады
30. Особое место эмбриональных стволовых клеток в регенеративной медицине

31. Трансформация и иммортализация клеток
32. Генная терапия на основе мезенхимальных стволовых клеток
33. Регуляция и функции стволовых клеток
34. Неспецифическая и направленная дифференцировка стволовых клеток
35. Получение и маркеры мезенхимальных стволовых клеток
36. Дифференцировка и пластичность мезенхимальных стволовых клеток
37. Новая концепция происхождения опухоли
38. Особенности противоопухолевой терапии на основе концепции опухолевых стволовых клеток.
39. Механизмы старения организма
40. Производство стволовых клеток в производственном масштабе
41. Структура и планирование рабочей зоны
42. Ведение документации о биомедицинских продуктах
43. Паспорт продукции
44. Забор и первичный анализ биоматериала
45. Внутренний контроль качества
46. Проверка стерильности
47. Хранение биообразцов
48. Правила маркировки
49. Основные законодательные акты о биомедицинских продуктах в США и Европе
50. Проблема обращения биомедицинских продуктов в России

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Оценивается полнота овладения теоретическими физиологическими знаниями и умение применять эти знания для описания процессов происходящих в биологических системах.

**Критериями оценки является:**

- 1) правильность, полнота и логичность построения ответа;
- 2) умение оперировать специальными терминами;
- 3) использование в ответе дополнительного материала;
- 4) умение иллюстрировать теоретические положения практическим материалом, приводить примеры;

в) описание шкалы оценивания:

Допуск к зачёту по дисциплине осуществляется при количестве баллов более 35. Зачёт студент получает при наборе общей суммы баллов свыше 60.

Оценку «зачтено» получают следующие студенты:

- отчитавшиеся о выполнении лабораторных работ за семестр;
- получившие положительную оценку за ответы во время устного опроса;
- получившие оценку «зачтено» за ответы на тестовые задания текущего контроля;
- давшие правильный (полный, логичный, с употреблением соответствующей терминологии и примерами) устный ответ на вопросы к зачету.

Оценку «не зачтено» получают следующие студенты:

- пропустившие лабораторные занятия без уважительной причины;
- не отчитавшиеся о выполнении лабораторных работ за семестр;
- получившие неудовлетворительные оценки за ответы во время устного опроса;
- давшие неполный, нелогичный устный ответ на вопросы к зачету, не владеющие соответствующей терминологией.

### **8.2.2. Контрольная работа**



а) типовые задания (вопросы) - образец:

### **Контрольная работа ПОНЯТИЕ СТВОЛОВОЙ КЛЕТКИ ЧЕЛОВЕКА ВАРИАНТ 1**

1. Дать определение стволовой клетки
2. Уровни иерархии стволовых клеток человека
3. Применение стволовых клеток в медицине (подробное описание лечения одного из известных заболеваний)
4. Паспорт клеточной линии

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

**Контрольные работы** проводятся 2 раза в семестр на модульных неделях по расписанию, устанавливаемому деканатом. Они проводятся в форме тестов или ином виде по выбору преподавателя с учетом объема изученного материала по курсу.

Оценивание студента проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия студента (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Студенту, пропустившему по уважительной причине контрольную модульную работу, предоставляется возможность отработки. Отработать занятие можно по согласованию с преподавателем в четко установленные сроки в соответствии с графиком консультаций преподавателя, который имеется на кафедре и на официальном сайте кафедры.

Оценивается степень усвоения теоретических знаний по следующим критериям: правильность, полнота и логичность письменного ответа, способностью проиллюстрировать ответ примерами.

в) описание шкалы оценивания:

Максимальный балл за контрольную работу – 10. Каждый вопрос оценивается в 2,5 балла.

### **8.2.3. Устный опрос**

а) типовые задания (вопросы) - образец:

Оценочные средства представлены тематикой и вопросами, разработанными для обсуждения на семинарских занятиях.

**Тема 1.** Введение в биотехнологии.

*Вопросы:*

1. Программа «геном человека». Клонирование.
2. Современное состояние персонализированной медицины и ее направления.

**Тема 2.** Основные виды ПЦР. Преимущества и недостатки

*Вопросы:*

1. Синтез и амплификация ДНК. Типы плазмид.
2. Трансформация и отбор рекомбинантных ДНК.

**Тема 3.** Библиотека праймеров. Правила подборов праймеров

*Вопросы:*

1. Создание учебной базы данных праймеров.
2. Секвенирование ДНК.
- 3.

**Тема 4.** Понятие стволовой клетки. Виды стволовых клеток

*Вопросы:*

1. Особенности изучения эмбриональных стволовых клеток.
2. Особенности строения и функциональности мезенхимальных и гемопоэтических стволовых клеток.

## Тема 5. Применение стволовых клеток в клеточной терапии различных заболеваний

### Вопросы:

1. Трансформация и иммортализация.
2. Контаминация.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Устный опрос проходит в форме развернутой беседы – творческой дискуссии, основанной на подготовке всей группы по объявленной заранее теме при максимальном участии в обсуждении студентов группы. Как правило, один студент раскрывает один вопрос темы, давая наиболее полный ответ. Остальные делают дополнения, высказывают различные суждения и аргументацию, могут задавать вопросы друг другу и преподавателю. Преподаватель направляет ход дискуссии, обращая внимание на существующие научные проблемы обсуждаемой темы, предлагая студентам найти собственное их решение.

в) описание шкалы оценивания:

Максимальная оценка за устное выступление и работу на семинарском занятии – 3 балла.

**3 балла** – студент дает полный ответ на поставленный вопрос, речь его свободна и грамотна, конспект не зачитывается, а используется лишь как опорный, студент делает важные дополнения по существу других вопросов, значительно проясняющие отдельные аспекты, которые не являются повторами, хорошо разбирается в обсуждаемом материале, демонстрирует знание источников, библиографии, различных точек зрения по изучаемой теме, умеет анализировать тексты, приходит к самостоятельным аргументированным выводам и отстаивает свою точку зрения, соблюдает нормы литературной речи.

**2 балла** – студент хорошо разбирается в обсуждаемом материале, демонстрирует умение критически анализировать источники и различные точки зрения по обсуждаемой проблеме, приходит к самостоятельным аргументированным выводам, не проявляет активность в работе группы на семинаре (готовится и отвечает только на один вопрос семинарского занятия).

**1 балл** – студент неполно владеет материалом, при изложении фактического материала допускает отдельные неточности, знает различные точки зрения по обсуждаемой проблеме, но возникают трудности с их анализом, умеет излагать собственную позицию, но не все выводы носят доказательный характер, при ответе активно пользуется конспектом вплоть до его зачитывания.

### 8.2.4. Доклад

а) типовые задания (вопросы) - образец:

Примерные темы докладов

1. Основные клеточные мишени, на которые направлены фармацевтические препараты.
2. Основные биомаркеры опухолевых заболеваний
3. Структура и планирование лабораторных помещений
4. Крупномасштабное производство клеток.
5. Современные открытия и достижения использования стволовых

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Доклад – устное выступление студента, являющееся результатом его самостоятельной подготовки по заранее полученной теме и в соответствии с требованиями к «Самостоятельной работе студентов».

Выступление во время доклада, как правило, рассчитано на 6-7 минут, не может превышать установленное время, должно строго соответствовать объявленной теме. Приветствуются доклады с дополнительным использованием презентаций и мультимедийной техники.

Во время выступления студент может использовать свободную речь близко к тексту доклада, однако вправе зачитывать подготовленный им текст, демонстрируя владение материалом. Речь должна быть четкая, громкая, выразительная и эмоциональная.

Обязательным элементом процедуры доклада является его обсуждение. Студентам группы предлагается задавать докладчику вопросы по теме доклада, что вправе сделать и преподаватель. В завершении возможна дискуссия.

в) описание шкалы оценивания:

Домашняя (внеаудиторная) подготовка доклада оценивается до 2-х баллов, выступление и ответы на вопросы до 2-х баллов. Итого за выполнение данного задания студент может получить до 4-х баллов.

Критерии оценки устного выступления.

**2 балла** (максимальная оценка) – выступление (доклад) отличается последовательностью, логикой изложения, легко воспринимается аудиторией, при ответе на вопросы выступающий демонстрирует глубину владения представленным материалом, ответы формулируются аргументировано, обосновывается собственная позиция в проблемных ситуациях.

**1,5 балла** – выступление (доклад) отличается последовательностью, логикой изложения, но обоснование сделанных выводов не достаточно аргументировано, неполно раскрыто содержание проблемы.

**1 балл** – выступающий передает содержание проблемы, но не демонстрирует умение выделять главное, существенное, выступление воспринимается аудиторией сложно, ответы на вопросы поверхностные, либо вызывают у докладчика затруднение.

**0 баллов** – доклад краткий, поверхностный, несамостоятельный, докладчик не разбирается в сути вопроса, не может представить его в аудитории.

### 8.2.6. Реферат

а) Примерные темы рефератов:

1. Нобелевская премия 2012 года за открытие ИПСК
2. Основные методы, методики и наборы для определения генно-модифицированной ДНК в продуктах питания и пищевом сырье.
3. Особенности подбора праймеров.
4. Антигенные маркеры.
5. Культуры специфических типов клеток.
6. Специальные методы исследования стволовых клеток.

б) Критерии оценивания компетенций:

- правильность оформления реферата (титульная страница, оглавление и оформление источников);
- уровень раскрытия темы реферата / проработанность темы;
- структурированность материала;
- количество использованных литературных источников.

Правила к оформлению рефератов приведены в УМКД и на сайте кафедры.

в) описание шкалы оценивания

Оценивание рефератов проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено».

«Зачтено» выставляется в случае, если реферат оформлен в соответствии с требованиями методических указаний, тема достаточно проработана, материал хорошо структурирован,

количество используемой литературы не менее 5 источников. В случае, если какой-либо из критериев не выполнен, реферат возвращается на доработку.

### **8.2.6. Решение ситуационных задач:**

а) Примерные типы ситуационных задач:

1. Одна пожилая пара по фамилии Свириденко сдала биопунктат на анализ в центр. При заборе биоматериала неопытный сотрудник не указала пол супруга на каждом образце. В дальнейшем оказалось, что в одном из образцов были обнаружены маркеры опухолевых клеток. Пациентке была проведена химиотерапия по результатам диагностики, однако через некоторое время выяснилось, что опухоль на самом деле присутствует у главы семейства.

2. В последнее время очень часто ведутся споры об обращении ГМО-продукции. Однако последние исследования показали, лишь аллергические реакции и возможную контаминацию соседних полей.

б) Критерии оценивания компетенций:

- правильность рассмотрения ситуации
- четкое и верное трактование ситуации.

в) описание шкалы оценивания

Максимальное количество баллов 2. Каждый критерий оценивается в 1 балл.

### **Интерактивные методы**

Интерактивные методы позволяют учиться взаимодействовать между собой, включая преподавателя. Они соответствуют лично-ориентированному подходу, предполагают коллективное, обучение в сотрудничестве. Преподаватель выступает в роли организатора процесса обучения, лидера группы, создателя условий для инициативы студентов.

*Цель:* понять взаимосвязь между событиями, анализировать, иметь свое мнение, стимулировать познавательную активность, сопоставлять новые факты и мнения с тем, что ранее изучено.

*Задачи:* научить аргументировать и толерантно вести диспут, глубже вникать в суть новой темы, мысленно разделять материал на важнейшие логические части; осмыслению логики и последовательности в изложении учебного материала, к выделению в нем главных и наиболее существенных положений.

**Интерактивные занятия проводятся в виде:**

#### **Рефлексия**

Проводится на лекции и семинарском занятии. Как правило, в конце занятия, студентам предлагается проблемный вопрос по теме занятия, на который им необходимо дать письменный ответ в течение 10 минут, используя знания, полученные в ходе лекции, собственный кругозор и эрудицию.

Письменный ответ оценивается до 2-х баллов.

2 балла – студент понимает суть поставленной проблемы, дает развернутый ответ, где приводит свое собственное суждение или выбирает его из предложенных.

1 балл – студент в целом понимает суть вопроса, приводит свое собственное суждение, но не подтверждает его конкретными фактами, либо приведенные факты не раскрывают суть вопроса, не имеют к нему никакого отношения.

0 баллов – ответ отсутствует.

### Мультимедийное занятие

Мультимедийное занятие является одной из форм интерактивного метода. На занятиях используются мультимедийные материалы, которые содержат короткие видео-лекции, перемежающиеся заданиями в виде теста. Студентам предлагается дать ответ на тестовое задание по ходу изучения материала, ответив самостоятельно у компьютера. При неправильном ответе видеосюжет автоматически повторяется до тех пор, пока не будет введен правильный ответ.

Критерии оценки:

1 балл – ответ дан верно;

0 баллов – ответ дан не верно.

### 8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

–Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.

–Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.

–Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

–Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:

○ контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.

○ контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.

*Исключение:* текущая аттестация в 8 семестре обучения по образовательным программам бакалавриата, в котором единственная контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 6 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 6 неделю учебного семестра.

–Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум**
<b>Текущая аттестация</b>	<b>1-16</b>	<b>36 - 60% от максимума</b>	<b>60</b>
<b>Контрольная точка № 1</b>	<b>7-8</b>	<b>18 (60% от 30)</b>	<b>30</b>
<i>Оценочное средство № 1.1</i>	2	60% от М1	М1
<i>Оценочное средство № 1.2</i>	4	60% от М2	М2
...		...	...
<i>Оценочное средство № 1.3</i>	7	60% от МХ	МХ
<b>Контрольная точка № 2</b>	<b>15-16</b>	<b>18 (60% от 30)</b>	<b>30</b>
<i>Оценочное средство № 2.1</i>	9	60% от Т1	Т1
<i>Оценочное средство № 2.2</i>	14	60% от Т2	Т2
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>-</b>	<b>24 – (60% 40)</b>	<b>40</b>

Экзамен	-		
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

\* - Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

#### 8.4. Шкала оценки образовательных достижений

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации

<i>Сумма баллов</i>	<i>Оценка по 4-х балльной шкале</i>	<i>Оценка ECTS</i>	<i>Требования к уровню освоения учебной дисциплины</i>
<b>90-100</b>	5- «отлично»/ «зачтено»	A	Оценка «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, использует в ответе материал монографической литературы
<b>85-89</b>	4 - «хорошо»/ «зачтено»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
<b>75-84</b>		C	
<b>70--74</b>		D	
<b>65-69</b>	3 - «удовлетворительно»/ «зачтено»	D	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
<b>60-64</b>		E	
<b>0-59</b>	2 - «неудовлетворительно»/ «не зачтено»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***а) основная учебная литература:***

1. **Комарова Л. Н.** Курс лекций по биотехнологии : учеб. пособие по курсу "Биотехнология" / Л. Н. Комарова. - Обнинск : ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2014. - 56 с. – 35 экз.
2. **Полимерные микрочастицы для медицины и биологии** : монография / Е. С. Жаворонок [и др.] ; ред. С. А. Кедик. - М. : Ин-т фармацевтических технологий, 2014. - 480 с. : ил. – 2 экз.
3. **Уэй Т.** Физические основы молекулярной биологии : учеб. пособие : пер. с англ. / Т. Уэй ; ред. Л. В. Яковенко. - Долгопрудный : Интеллект, 2010. - 368 с. : ил. – 5 экз.
4. Попов В.В. Введение в клеточную биологию стволовых клеток [Электронный ресурс] – СпецЛит, 2010, 329 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=59847](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59847) ЭБС Лань
5. Смолянинов В.П. Клеточные и генные технологии в кардиологии. [Электронный ресурс] – СпецЛит, 2010, 329 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=60575](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60575) ЭБС Лань

### ***б) дополнительная учебная литература:***

1. Фармацевтическая биотехнология. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие. Орехов С.Н. / под ред. В.А. Быкова, А.В. Катлинского. 2013. - 384 с.: ил. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970424995.html> ЭБС Консультант Студента
2. Слюняев В.П., Плошко Е.А. Основы биотехнологии. Научные основы биотехнологии. [Электронный ресурс]. – СПбГЛТУ (Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет), 2012. – [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=45315](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45315) ЭБС Лань
- 3.

## **10. Перечень ресурсов\* информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины**

1. ЭБС Лань
2. ЭБС Консультант студента
3. ЭБС

## **11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)**

Использование информационных технологий при осуществлении образовательного процесса по дисциплине осуществляется в соответствии с утвержденным Положением об Электронной информационно-образовательной среде ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Электронная система управления обучением (LMS) используется для реализации образовательных программ при очном, дистанционном и смешанном режиме обучения. Система реализует следующие основные функции:

- 1) Создание и управление классами,
- 2) Создание курсов,
- 3) Организация записи учащихся на курс,
- 4) Предоставление доступа к учебным материалам для учащихся,
- 5) Публикация заданий для учеников,
- 6) Оценка заданий учащихся, проведение тестов и отслеживание прогресса обучения,
- 7) Организация взаимодействия участников образовательного процесса.

Система интегрируется с дополнительными сервисами, обеспечивающими возможность использования таких функций как рабочий календарь, видео связь, многопользовательское редактирование документов, создание форм опросников, интерактивная доска для рисования. Авторизация пользователей в системе осуществляется посредством корпоративных аккаунтов, привязанных к домену oiate.ru.

### ***11.1. Перечень информационных технологий***

1. Использование слайд-презентаций при проведении лекционных занятий
  2. Организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты (Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты).
- При чтении лекций по данному курсу используются мультимедийные технологии в аудиториях ИАТЭ НИЯУ МИФИ, оснащенных компьютерами, экраном и проектором.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Минимально необходимый для реализации дисциплины перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

- А) аудитория для лекционных занятий на 30 посадочных мест с ноутбуком, проектором и экраном;

## **13. Иные сведения и (или) материалы**

### ***13.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине***

Компетентностный подход при освоении дисциплины реализуется через использование в учебном процессе активных методов обучения – таких взаимных действий преподавателя и обучающихся, которые побуждают последних к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения изучаемым материалом. Применение интерактивных режимов обучения позволяет выстраивать взаимонаправленные информационные потоки: студент – группа студентов – преподаватель.

Используются следующие виды деятельности:

- 1) Практико-ориентированная деятельность – совместная деятельность подгруппы обучающихся и преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем выполнения лабораторных работ. Позволяет сформировать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи разной направленности.
- 2) Технология использования разноуровневых заданий – различают задачи и задания трех основных уровней:
  - а) репродуктивный уровень, позволяет оценить и диагностировать знание фактического материала и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;
  - б) реконструктивный уровень позволяет оценить и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;
  - в) творческий уровень позволяет оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.
- 3) Традиционные технологии (информационные лекции) – создание условий, при которых обучающиеся пользуются преимущественно репродуктивными методами при работе с



конспектами, учебными пособиями, наблюдая за изучаемыми объектами, выполняя лабораторные работы по инструкции.

В интерактивных режимах по дисциплине проводятся:

– **Решение ситуационных задач** (практические занятия) – 4 часа.

После изучения объекта исследования формулируется ситуационная задача с решением ее студентами индивидуально или в группах с публичной защитой результатов работы и оппонированием.

– **Рефлексия** (лекции) – 2 часа.

В конце занятия, студентам предлагается проблемный вопрос по теме занятия, на который им необходимо дать письменный ответ в течение 10 минут, используя знания, полученные в ходе лекции, собственный кругозор и эрудицию.

– **Мультимедийные занятия** (практические занятия) – 6 часов.

Формируются навыки использования методов моделирования и анализа при решении конкретных задач. Организуется беседа преподавателя и студентов для обсуждения результатов работы, формулирования обобщений и закономерностей.

Всего аудиторных занятий в интерактивной форме – 12 часов (42,9 % от аудиторных занятий).

### ***13.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки)***

Самостоятельная работа студентов составляет 44 часа и включает в себя изучение следующих тем. 2 семестр.

- 1. Противники и сторонники ГМО. Форма контроля:** подготовка докладов и выступление на практических занятиях.
- 2. Биомедицинские продукты в России. Форма контроля:** подготовка докладов и выступление на практических занятиях.

Примерные темы рефератов для самостоятельной подготовки:

1. Нобелевская премия 2012 года за открытие ИПСК
2. Основные методы, методики и наборы для определения генно-модифицированной ДНК в продуктах питания и пищевом сырье.
3. Особенности подбора праймеров.
4. Антигенные маркеры.
5. Культуры специфических типов клеток.
6. Специальные методы исследования стволовых клеток.

Типовые задания для самопроверки

#### **1. Возникновение геномики как научной дисциплины стало возможным после:**

- а) установления структуры ДНК;
- б) создания концепции гена;
- в) дифференциации регуляторных и структурных участков гена;
- г) полного секвенирования генома у ряда организмов.

#### **2. Существенность гена у патогенного организма - кодируемый геном продукт необходим:**

- а) для размножения клетки;
- б) для поддержания жизнедеятельности;
- в) для инвазии в ткани;
- г) для инактивации антимикробного вещества.

**3. Гены house keeping у патогенного микроорганизма экспрессируются:**

- а) в инфицированном организме хозяина
- б) всегда
- в) только на искусственных питательных средах
- г) под влиянием индукторов

**4. Протеомика характеризует состояние микробного патогена:**

- а) по ферментативной активности
- б) по скорости роста
- в) по экспрессии отдельных белков
- г) по нахождению на конкретной стадии ростового цикла

**5. Для получения протопластов из клеток грибов используется:**

- а) лизоцим
- б) трипсин
- в) «улиточный фермент»
- г) пепсин

**6. За образованием протопластов из микробных клеток можно следить с помощью методов:**

- а) вискозиметрии
- б) колориметрии
- в) фазово-контрастной микроскопии
- г) электронной микроскопии

**7. Для получения протопластов из бактериальных клеток используется:**

- а) лизоцим
- б) «улиточный фермент»
- в) трипсин
- г) папаин

**8. Объединение геномов клеток разных видов и родов возможно при соматической гибридизации:**

- а) только в природных условиях;
- б) только в искусственных условиях;
- в) в природных и искусственных условиях;

**9. Высокая стабильность протопластов достигается при хранении:**

- а) на холоду;
- б) в гипертонической среде;
- в) в среде с добавлением антиоксидантов;
- г) в анаэробных условиях.

**10. Полиэтиленгликоль (ПЭГ), вносимый в суспензию протопластов:**

- а) способствует их слиянию;
- б) предотвращает их слияние;
- в) повышает стабильность суспензии;
- г) предотвращает микробное заражение.

**11. Для протопластирования наиболее подходят суспензионные культуры:**

- а) в лаг-фазе;
- б) в фазе ускоренного роста;
- в) в логарифмической фазе;
- г) в фазе замедленного роста;
- д) в стационарной фазе;

**12. Гибридизация протопластов возможна, если клетки исходных растений об-**  
**ладают:**

- а) половой совместимостью;
- б) половой несовместимостью;
- в) совместимость не имеет существенного значения.

**13. Преимуществами генно-инженерного инсулина являются:**

- а) высокая активность;

- б) меньшая аллергенность;
- в) меньшая токсичность;
- г) большая стабильность.

**14. Преимущества получения видоспецифических для человека белков путем микробиологического синтеза:**

- а) простота оборудования;
- б) экономичность;
- в) отсутствие дефицитного сырья;
- г) снятие этических проблем.

**15. Разработанная технология получения рекомбинантного эритропоэтина основана на экспрессии гена:**

- а) в клетках бактерий;
- б) в клетках дрожжей;
- в) в клетках растений;
- г) в культуре животных клеток.

**16. Особенностью пептидных факторов роста тканей являются:**

- а) тканевая специфичность;
- б) видовая специфичность;
- в) образование железами внутренней секреции;
- г) образование вне желез внутренней секреции;

**17. Преимущество ИФА перед определением инсулина по падению концентрации глюкозы в крови животных:**

- а) меньшая стоимость анализа;
- б) ненужность дефицитных реагентов;
- в) легкость освоения;
- г) в отсутствии влияния на результаты анализа других белков;
- д) продолжительность времени анализа.

**18. При оценке качества генно-инженерного инсулина требуется уделять особенно большее внимание тесту на:**

- а) стерильность;
- б) токсичность;
- в) аллергенность;
- г) пирогенность.

**19. Основное преимущество полусинтетических производных эритромицина – азитро-, рокситро-, кларитромицина перед природным антибиотиком обусловлено:**

- а) меньшей токсичностью;
- б) бактерицидностью;
- в) активностью против внутриклеточно локализованных паразитов;
- г) действием на грибы.

**20. Антибиотики с самопротированным проникновением в клетку патогена:**

- а) бета-лактамы;
- б) аминогликозиды;
- в) макролиды;
- г) гликопептиды.

**21. Появление множественной резистентности опухолей к противоопухолевым агентам обусловлено:**

- а) непроницаемостью мембраны;
- б) ферментативной инаktivацией;
- в) уменьшением сродства внутриклеточных мишеней;
- г) активным выбросом.

**22. Практическое значение полусинтетического аминогликозида амикацина обусловлено:**

- а) активностью против анаэробных патогенов;
- б) отсутствием нефротоксичности;

в) устойчивостью к защитным ферментам у бактерий, инактивирующим другие аминокликозиды;

г) активностью против патогенных грибов.

**23. Действие полиенов – нистатина и амфотерицина В на грибы, но не на бактерии объясняется:**

а) особенностями рибосом у грибов;

б) наличием митохондрий;

в) наличием хитина в клеточной стенке;

г) наличием эргостерина в мембране.

**24. Фунгицидность полиенов нистатина и амфотерицина В обусловлена:**

а) взаимодействием с ДНК;

б) активацией литических ферментов;

в) формированием в мембране водных каналов и потерей клеткой низкомолекулярных метаболитов и неорганических ионов;

г) подавлением систем электронного транспорта.

**25. Защита продуцентов аминокликозидов от собственного антибиотика:**

а) низкое сродство рибосом;

б) активный выброс;

в) временная ферментативная инактивация;

г) компартментация.

**26. Сигнальная трансдукция:**

а) передача сигнала от клеточной мембраны на геном;

б) инициация белкового синтеза;

в) посттрансляционные изменения белка;

г) выделение литических ферментов.

**27. Из вторичных метаболитов микроорганизмов ингибитором сигнальной трансдукции является:**

а) стрептомицин;

б) нистатин;

в) циклоспорин А;

г) эритромицин.

**28. Трансферазы осуществляют:**

а) катализ окислительно-восстановительных реакций;

б) перенос функциональных групп на молекулу воды;

в) катализ реакций присоединения по двойным связям;

г) катализ реакций переноса функциональных групп на субстрат.

**29. Цефалоспорин четвертого поколения устойчивый к беталактамазам грамотрицательных бактерий:**

а) цефалексин;

б) цефазолин;

в) цефпиром;

г) цефаклор.

**30. Цефалоспорин четвертого поколения устойчивый к беталактамазам грамположительных бактерий:**

а) цефазолин;

б) цефтриаксон;

в) цефалоридин;

г) цефепим.

**31. Пенициллинацилаза используется:**

а) при проверке заводских серий пенициллина на стерильность;

б) при оценке эффективности пенициллиновых структур против резистентных бактерий;

в) при получении полусинтетических пенициллинов;

г) при снятии аллергических реакций на пенициллин.

**32. Пенициллинацилаза катализирует:**

- а) расщепление беталактамного кольца;
- б) расщепление тиазолидинового кольца;
- в) отщепление бокового радикала при С-6;
- г) деметилирование тиазолидинового кольца.

**33. Моноклональные антитела получают в производстве:**

- а) при фракционировании антител организмов;
- б) фракционированием лимфоцитов;
- в) с помощью гибридом;
- г) химическим синтезом.

**34. Мишенью для физических и химических мутагенов в клетке биообъектов являются:**

- а) ДНК;
- б) ДНК-полимераза;
- в) РНК-полимераза;
- г) рибосома;
- д) информационная РНК.

**35. Активный ил, применяемый при очистке стоков биотехнологических производств – это:**

- а) сорбент;
- б) смесь сорбентов;
- в) смесь микроорганизмов, полученных генно-инженерными методами;
- г) природный комплекс микроорганизмов.

**36. При очистке промышленных стоков в «часы пик» применяют штаммы-деструкторы:**

- а) природные микроорганизмы;
- б) постоянные компоненты активного ила;
- в) стабильные генно-инженерные штаммы;
- г) не стабильные генно-инженерные штаммы.

**37. Постоянное присутствие штаммов-деструкторов в аэротенках малоэффективно; периодическое внесение их коммерческих препаратов вызвано:**

- а) слабой скоростью их размножения;
- б) их вытеснением представителями микрофлоры активного ила;
- в) потерей плазмид, где локализованы гены окислительных ферментов;
- г) проблемами техники безопасности.

**38. Функцией феромонов является:**

- а) антимикробная активность;
- б) противовирусная активность;
- в) изменение поведения организма, имеющего специфический рецептор;
- г) терморегулирующая активность;
- д) противоопухолевая активность.

**39. Выделение и очистка продуктов биосинтеза и органического синтеза имеет принципиальные отличия на стадиях процесса:**

- а) всех;
- б) конечных;
- в) первых;
- г) принципиальных различий нет.

**40. Основное преимущество ферментативной биоконверсии стероидов перед химической трансформацией состоит:**

- а) в доступности реагентов;
- б) в избирательности воздействия на определенные функциональные группы стероида;
- в) в сокращении времени процесса;
- г) в получении принципиально новых соединений.

**41. Увеличение выхода целевого продукта при биотрансформации стероида достигается:**

- а) при увеличении интенсивности перемешивания;
- б) при увеличении интенсивности аэрации;
- в) при повышении температуры ферментации;
- г) при исключении микробной контаминации;
- д) при увеличении концентрации стероидного субстрата в ферментационной среде.

**42. Директором (главным инженером) фармацевтического предприятия должен являться согласно требованиям GMP:**

- а) инженер-экономист;
- б) юрист;
- в) провизор;
- г) врач.

**43. Правила СМР предусматривают производство в отдельных помещениях и на отдельном оборудовании:**

- а) пенициллинов;
- б) аминогликозидов;
- в) тетрациклинов;
- г) макролидов;
- д) полиенов.

**44. Свойство беталактамов, из-за которого их следует, согласно СМР, нарабатывать в отдельных помещениях:**

- а) общая токсичность;
- б) хроническая токсичность;
- в) эмбриотоксичность;
- г) аллергенность.

**45. GLP регламентирует:**

- а) лабораторные исследования;
- б) планирование поисковых работ;
- в) набор тестов при предклинических испытаниях;
- г) методы математической обработки данных.

**46. Согласно ССР в обязанности этических комитетов входят:**

- а) контроль за санитарным состоянием лечебно-профилактических учреждений;
- б) защита прав больных, на которых испытываются новые лекарственные препараты;
- в) утверждение назначаемых режимов лечения;
- г) контроль за соблюдением внутреннего распорядка.

**47. Причина невозможности непосредственной экспрессии гена человека в клетке прокариот:**

- а) высокая концентрация нуклеаз;
- б) невозможность репликации плазмид;
- в) отсутствие транскрипции;
- г) невозможность сплайсинга.

**48. Прямой перенос чужеродной ДНК в протопласты возможен с помощью:**

- а) микроинъекции;
- б) трансформации;
- в) упаковки в липосомы;
- г) культивирования протопластов на соответствующих питательных средах.

**49. Субстратами рестриктаз, используемых генным инженером, являются:**

- а) гомополисахариды;
- б) гетерополисахариды;
- в) нуклеиновые кислоты;
- г) белки.

**50. Ген маркер» необходим в генетической инженерии:**

- а) для включения вектора в клетки хозяина;
- б) для отбора колоний, образуемых клетками, в которые проник вектор;
- в) для включения «рабочего гена» в вектор;

г) для повышения стабильности вектора.

### 14.3. Краткий терминологический словарь

**In vitro** – выращивание растительных объектов «в стекле» (пробирке, колбе, биореакторе) на искусственных питательных средах в асептических условиях.

**In vivo** – выращивание живого материала в естественных условиях.

**Адвентивные** (добавочные, случайные) почки- почки, возникшие из тканей и растениях в ней, обычно их не образующих.

**Акропетальный транспорт** – транспорт веществ в растении по направлению к апикальным меристемам стебля

**РНК-т синтаза-Аминоацил** – фермент, который активирует присоединяет и каждую аминокислоты активную аминокислоту к ее собственной

**Амплификация** – увеличение количества ДНК, числа генов

**Анаэробное брожение** – процесс разложения анаэробными микроорганизмами субстрата.

**Антагонизм** – эффект взаимного подавления действия веществ или процессов

**Анеуплоид** – организм, клетки которого содержат число хромосом, не типичному гаплоидному кратные набору.

**Антигены** – чужеродные белки, при попадании вызывающие в организме животного образование веществ антител (защитных)

**Антитела** – белки сыворотки крови, иммуноглобулины вырабатываемые иммунной системой, блокирующие действие чужеродных веществ (антигенов)

**Антистрессовые препараты** – препараты, повышающие устойчивость растений в стрессовых условиях. Как правило, их действие связано с активацией синтеза стрессовых белков организмом.

**Апомиксис** – замена полового размножения неполовым процессом, при котором развивается зародыш и жизнеспособный новый организм без образования и слияния мужской женской гамет. Апомиксис подразделяют на апогамию, адвентивную и партеногенез эмбрионию.

**Ар-ферменты** – ферменты, разрезающие ДНК в пуриновых или пиримидиновых участках.

**Ауксины** – фитогормоны, преимущественно индольной природы: индолилуксусная кислота и ее производные, активирующие рост отрезков coleoptiles, стеблей и корней, вызывающие изгибы, а также тропические стимулирующие образование корней у растений

**Белково-витаминный концентрат (БВК)** – белковый концентрат из кормовых дрожжей.

**Бессмысленный кодон** – один из трех UAG (триплетов, UAA, UGA), вызывающих терминацию синтеза белка.

**Белки теплового шока (БТШ)** – стрессовые белки, вырабатываемые организмом в ответ на сверх повышение оптимальной температуры.

**Библиотека генома** – набор фрагментов клонированных ДНК, содержащий весь геном.

**Биобезопасность** – система законодательных (мероприятий актов и др.), направленная на обеспечение эффективного использования достижений генетической инженерии и биотехнологии, не допускающая при этом неблагоприятных экологических непосредственной и последствий здоровью угрозы людей.

**Биодеградация веществ** – свойство изменять свою структуру под биологическим влиянием

**Блоттинг** – процедура переноса разделенной электрофоретически ДНК; ДНК-РНК, фрагментов, фрагментов-РНК или белков с агарозного (или полиакриламидного геля) на бумагу или нитроцеллюлозу (мембрану и др.)

**Брешь (пробел) ДНК** – отсутствие одного или нескольких нуклеотидов в цепи ДНК.

**Ведущая цепь** – цепь ДНК, синтезирующаяся в 5'-3' направлении

**Вектор** – молекула ДНК, способная к автономной репликации и включению в себя чужеродной ДНК. Является инструментом генной инженерии, обеспечивающим доставку (перенос) генетической информации в клетку

**Время генерации клетки** – интервал времени между двумя последовательными клеточными делениями

**Гаметогенез** – процесс образования гамет. Мужские гаметы образуются вследствие

микрогаметогенеза, женские – макрогаметогенеза.

**Гаплоид** – ядро, клетка, организм, характеризующиеся одним набором хромосом, представляющим половину полного набора, свойственного виду. Представлен в гаплофазе (символ  $n$ ).

**Гаметы** – половые клетки с гаплоидным набором хромосом.

**Гаметная селекция** – отбор желаемых генотипов растений на уровне мужского или женского гаметофита

**Генетическая инженерия** – использование генетико-инженерных методов для создания организмов с новыми, полезными для человека свойствами.

**Генная инженерия** – один из вариантов генетической инженерии, когда генетико-инженерные манипуляции осуществляют на уровне отдельных генов или их фрагментов.

**Гетерозис** – увеличение мощности и жизнеспособности гибридов первого поколения по сравнению с родительскими формами.

**Ген** – основная физическая и функциональная единица наследственности, специфическая последовательность нуклеотидов в ДНК (у некоторых вирусов – в РНК), детерминирующая или нуклеотидную последовательность транспортных РНК или рибосомальных РНК или последовательность аминокислот в белке.

**Генетически модифицированные организмы (ГМО)** – растения, животные или микроорганизмы, полученные в результате трансгенеза.

**Геном** – совокупность гаплоидного набора хромосом данного вида организмов.

**Генетический код** – система записи наследственной информации в молекулах нуклеиновых кислот, основанная на определении чередования последовательности нуклеотидов в ДНК или РНК, образующих кодоны соответствующих аминокислот белков

**Генотерапия** – лечение наследственных болезней с помощью введенных в геном реципиента чужеродных генов или вживание полноценных соматических клеток в ткани биологического объекта.

**Генотип** – совокупность всех локализованных в хромосомах генов организма, его наследственная основа

**Генофонд** – совокупность генов группы популяции, группы, особей популяций или вида, в пределах которых они характеризуются определенной частотой

**Гормон** – химическое соединение, в малых количествах образующихся в одной части растения, и обычно транспортирующееся в другую его часть вызывающее ростовой или специфический формообразовательный эффект.

**Детерминация** – переход специализированных клеток к пролиферации и неорганизованному росту.

**Дифференциация** – приобретение клеткой, органом, или тканью организмом состояния готовности к определенному по пути развитию, сопровождающееся одновременным ограничением развития возможностей в других направлениях.

**Диплоид** – ядро, организм, клетка, двойным характеризующиеся набором гомологичных представленным, хромосом характерным, числом для данного Характерен. вида соматических для клеток, находящихся в символ (диплофазе  $2n$ ).

**Затравка** – часто короткая (последовательность это РНК), комплементарно взаимодействующая с одной из цепей ДНК; образует свободный 3-ОН-конец, на основе которого ДНК-полимераза начинает синтез дезоксирибонуклеотидной цепи.

**Зигота** – оплодотворенная яйцеклетка.

**Интегумент** – наружный слой или слои клеток, семязачатка покрывающие нуцеллус; развивается в семенную кожуру.

**Интрон** – последовательность нуклеотидов у транскрибируемых эукариотических генов в про-иРНК, которые затем деградируют и вырезаются в ядре.

**Изолированный протопласт** – растительная клетка, лишняя клеточной стенки механическим способом или с помощью ферментативного разрушения.

**Клеточная селекция** – отбор естественных или индуцированных мутантов на клеточном *in vitro* уровне в селективных условиях с последующей регенерацией растений.

**Криопротектор** – вещество ослабляющее повреждение клеток и тканей при замораживании



растений для криосохранения.

**Криосохранение** – замораживание тканей и клеток растений в жидком азоте при температуре 196°С – с целью длительного хранения и с последующим получением регенерантов.

**Ксенобиотик** – синтетическое чуждое природе вещество, и могущее вызвать нарушения в функциях организмов, популяций, экосистем.

**Культура (culture)** – организмы или клетки, выращенные в искусственных условиях.

**«Культура тканей»** – выращивание тканей, привыкших или возникших путем дедифференциации мутации нормальных клеток.

**Лигирование** - 1. Встраивание чужеродной ДНК между двумя концами плазмидной ДНК с помощью фермента лигазы. 2. Процесс соединения двух линейных молекул нуклеиновых кислот посредством фосфодиэфирных связей, осуществляемой с участием фермента лигазы.

**Линия штамма** – культура возникшая путем селекции или клонирования и имеющая маркерные признаки.

**Липкий конец** – конец двунитчатой молекулы ДНК, у которой одна торчащая нить длиннее, чем другая. "Торчащий" участок нити может соединяться с комплементарным другим торчащим ему (липким) концом

**Маркер генетический** – локус хромосомы, определяющий конкретный фенотипический признак.

**Маркер селективный** – дополнительный ген, кодирующий устойчивость к антибиотику и введенный в вектор для отбора трансформантов.

**Маркер (молекулярный зонд)** – любой фрагмент кДНК или другой ДНК, используемый для выявления полиморфизма ДНК методом ПДРФ при построении генетических карт.

**Мейоз** – процесс деления половых клеток, приводящий к редукции (уменьшению) числа хромосом, рекомбинации генов и образованию гамет.

**Меристема** – конус активно делящихся клеток, расположенных на кончике корней или побегов.

**Метод апикальных меристем** – метод снижения концентрации или полной элиминации вируса в дочернем растении после его регенерации в культуре *in vitro* из апикальной меристемы.

**Микориза** – симбиоз мицелия гриба и корней высшего растения.

**Митоз** – процесс непрямого деления эукариотических соматических

**Нативный** (от *nativus*. лат.– врожденный) – натуральный, естественный, не поврежденный при исследовании.

**Незаменимые аминокислоты** – аминокислоты, которые в организме человека не синтезируются.

**Нуклеиновая кислота** – универсальный хранящий биополимер, и передающий генетическую информацию. Одно-двунитчатый или линейный, содержащий полинуклеотид дезоксирибонуклеотиды (ДНК) или рибонуклеотиды (РНК), связанные 3'-5' фосфодиэфирными связями.

**Оперон** – блок рядом расположенных прокариотических цистронов, экспрессия которых находится под контролем общего оператора, что ведет к синтезу единой информационной полицистронной РНК.

**Пассирование** – перенос части каллуса на свежую питательную среду.

**Плавление ДНК или РНК** – диссоциация комплементарных цепочек двунитчатых ДНК или одиночных РНК и формирование нитей.

**Плазида** – кольцевая двухцепочечная ДНК, обладающая способностью к автономной репликации, а также к встраиванию в нее чужеродных генов и передаче в геном реципиента

**Полиаденилирование.**– присоединение полиаденилиновой последовательности кислоты к 3' концу эукариотической РНК после завершения ее синтеза.

**Поликросс** – множественное скрещивание.

**Полиплоидия** – увеличение числа полных гаплоидных наборов хромосом в клетке свыше диплоидного

**Поллютант** – вещество, загрязняющее окружающую среду и вызывающее нарушения в функционировании популяций, организмов, экосистем.

**Прокариоты** – организмы (бактерии и сине-зеленые водоросли), у которых генетический материал представлен молекулами (молекулой) ДНК, включенной прямо в цитоплазму в виде одного или нескольких нуклеотидов.

**Пролиферация** – новообразование клеток и тканей путем размножения уже существующих

**Промотор** – участок гена, ответственный за начало его транскрипции.

**Протопласт** – клетка, лишенная клеточной стенки с помощью ферментативного разрушения или механическим способом.

**Рекомбинантная ДНК** – новая последовательность ДНК, образованная путем лигирования двух или более негомолочных молекул ДНК.

**Рекомбинантный ген** – ген, состоящий из различных компонентов.

**Рекомбинация генов** – комбинация генов у потомков (молекул, организмов, клеток), отличающаяся от их комбинации у родителей.

**РНК** – рибонуклеиновая кислота, в состав входят которой нуклеотиды (аденин, гуанин, урацил, цитозин), рибоза и остатки фосфорной кислоты.

**Сельскохозяйственная биотехнология** – любая технология, использующая живые организмы или их части или для создания модификации продуктов, улучшения животных или растений, а также создания микроорганизмов для специального применения.

**Синергизм** – эффект взаимного усиления действия веществ или процессов

**Соматическая (парасексуальная) гибридизация** – система, вовлекающая в генетическую рекомбинацию хромосомы, гены ядра и органеллы вне полоцикла

**Соматический гибрид** – растение-регенерант, полученное путем соматической гибридизации

**Стрессовые белки** – белки, синтезируемые организмом в условиях стресса и снижающие вредоносное его действие

**Субкультивирование** – перенос трансплантов инокулюма в другой культуральный сосуд на свежую питательную среду

**Тотипотентность** – свойство соматических клеток растений полностью реализовать свой потенциал развития.

**Трансген** – ген, взятый из организма одного и перенесенный в другой организм или клетку

**Трансгеноз** – процесс искусственного переноса генов от организма-донора к организму-реципиенту.

**Трансгенный организм** - организм, в геном которого с использованием методов генетической инженерии перенесена чужеродная информация, экспрессирующаяся в нем.

Транскрипция – синтез молекул РНК на ДНК или матрице-РНК, осуществляемый ДНК-зависимой или РНК-зависимой полимеразой РНК.

**Трансляция** – процесс синтеза белка из аминокислот на матрице информационной (матричной) РНК (иРНК, мРНК), осуществляемый рибосомой.

**Фенотип** – внешнее проявление признаков организма, и определяемых средовыми условиями и генотипом.

**Цистрон** – любая последовательность ДНК, которая детерминирует нуклеотидную последовательность зрелой т-РНК, и-РНК или р-РНК

**Штамм** - культура, возникшая после первого субкультивирования. Состоит из многих клеточных линий, которые произошли из клеток первичной

**Эксплант** – ткани фрагмент органа или, инкубируемый на питательной самостоятельно среде используемый или для получения каллуса первичного.

**Экспрессия гена** – реализация генетической информации, закодированной в ДНК, путем транскрипции и трансляции ее в конечный результат

**Эмбриогенез** – развитие зародыша.

**Эукариоты** – организмы, клетки которых имеют ядро, ограниченное мембранами

**Ювенильный период** характеризуется формированием вегетативных (листьев, корней, стеблей) органов. Его называют иногда виргинальным (девственным), отмечая тем самым неподготовленность растений к плодоношению

**Яровизация** – ускоренное развитие озимых однолетних форм и двулетних растений при предварительном воздействии на них определенного периода положительных низких

## 14. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации обучающихся с ОВЗ с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

**Для лиц с нарушением слуха** возможно предоставление информации визуально (краткий конспект лекций, основная и дополнительная литература), на лекционных и практических занятиях допускается присутствие ассистента, а так же, сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Оценка знаний студентов на практических занятиях осуществляется на основе письменных конспектов ответов на вопросы, письменно выполненных практических заданий.

Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.)

С учетом состояния здоровья просмотр кинофильма с последующим анализом может быть проведен дома (например, при необходимости дополни-тельной звукоусиливающей аппаратуры (наушники)). В таком случае студент предоставляет письменный анализ, соответствующий предъявляемым требованиям.

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено.

**Для лиц с нарушением зрения** допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ-синтезаторов речи), а так же использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

Оценка знаний студентов на семинарских занятиях осуществляется в устной форме (как ответы на вопросы, так и практические задания). При необходимости анализа фильма может быть заменен описанием ситуации межэтнического взаимодействия (на основе опыта респондента, художественной литературы и т.д.), позволяющим оценить степень сформированности навыков владения методами анализа и выявления специфики функционирования и развития психики, позволяющими учитывать влияние этнических факторов. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

**Лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата** не нуждаются в особых формах предоставления учебных материалов. Однако, с учетом состояния здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно (при помощи сети «Интернет»). Так, при невозможности посещения лекционного занятия студент может воспользоваться кратким конспектом лекции.

При невозможности посещения практического занятия студент должен предоставить письменный конспект ответов на вопросы, письменно выполненное практическое задание.

Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть

реализована дистанционно (например, при помощи программы Skype).

Для этого по договоренности с преподавателем студент в определенное время выходит на связь для проведения процедуры зачета. В таком случае за-чет сдается в виде собеседования по вопросам (см. формы проведения промежуточной аттестации для лиц с нарушениями зрения). Вопрос и практическое задание выбираются самим преподавателем.

Примечание: Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы оценки, критерии оценивания, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины обучающимися с ОВЗ могут входить в состав РПД на правах отдельного документа.

**Программу составил (а) (и):**

А.В. Гераськин, д.б.н., профессор отделения биотехнологий

**Рецензент (ы):**

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

<p>Программа рассмотрена на заседании отделения Биотехнологий (протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.)</p>	<p>Руководитель образовательной программы 06.04.01 Биология/Экспериментальная радиология «__» _____ 20__ г. _____ Л.Н. Комарова</p> <p>Начальник отделения Биотехнологий «__» _____ 20__ г. _____ А.А. Котляров</p> <p>Научный руководитель магистерской программы (при необходимости) 06.04.01 Биология/Экспериментальная радиология «__» _____ 20__ г. _____ Л.Н. Комарова</p>
---	--