Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 30.09.2023 16:29:06
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана

_____ /А.С. Соколов/

«30» мая 2023 г.

.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Молекулярная и клеточная биотехнология»

Направление подготовки

19.03.01 «Биотехнология»

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва 2023 г.

Разработчик(и):

Доцент кафедры «ХимБиотех»,
кандидат технических наук  /М.Ю. Попова/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «ХимБиотех»,
профессор, доктор биологических наук  /Т.И. Громовых/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы5
3. Структура и содержание дисциплины5
   3.1. Виды учебной работы и трудоемкость5
   3.2. Тематический план изучения дисциплины6
   3.3. Содержание дисциплины**Ошибка! Закладка не определена.**
   3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий9
   3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)**Ошибка! Закладка не определена.**
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение9
   4.1. Нормативные документы и ГОСТы**Ошибка! Закладка не определена.**
   4.2. Основная литература9
   4.3. Дополнительная литература10
   4.4. Электронные образовательные ресурсы**Ошибка! Закладка не определена.**
   4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**Ошибка! Закладка не определена.**
   4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**Ошибка! Закладка не определена.**
5. Материально-техническое обеспечение**Ошибка! Закладка не определена.**
6. Методические рекомендации**Ошибка! Закладка не определена.**
   6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения**Ошибка! Закладка не определена.**
   6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**Ошибка! Закладка не определена.**
7. Фонд оценочных средств**Ошибка! Закладка не определена.**
   7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения14
   7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения14
   7.3. Оценочные средства15

1.

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

О**сновной целью** освоения данной дисциплины является получение систематических знаний о современных методических подходах в области «Молекулярной и клеточной биотехнологии» и подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

Основные задачи дисциплины «Молекулярная и клеточная биотехнология» следующие:

- изучить механизмы регуляции основных молекулярно-генетических процессов в клетках микроорганизмов;
- освоить способы создания и совершенствования объектов биотехнологии методами клеточной и генетической инженерии промышленного биотехнологического производства с позиций современной науки;
- ознакомиться с новейшими биотехнологиями решения важнейших социально-экономических проблем в области экологии, ресурсов, питания, здравоохранения;
- сформировать умения применять полученные знания для понимания биотехнологии получения новых ценных продуктов.

Планируемые результаты обучения должны быть соотнесены с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций.

Обучение по дисциплине «Молекулярная и клеточная биотехнология» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ОПК-2 способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	**знать:** • Основы молекулярной организации клеток разных типов и эффективные методы их культивирования **уметь:** • соблюдать правила обеспечения биобезопасности **владеть:** методами анализа для оценки показателей качества клеточных культур или продуктов
ПК-8а владеть основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области	**знать:** • принципы надлежащей лабораторной и производственной практики • методы анализа показателей эффективности

	биотехнологического производства • методы контроля качества клеточных линий **уметь:** • оценивать эффективность использования различных условий культивирования • организовывать рабочее место и планировать эксперимент **владеть:** • методами клонирования и принципами селекции, а также современными методами сепарации клеток с разными свойствами

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Молекулярная и клеточная биотехнология» относится к числу профессиональных учебных дисциплин вариативной части базового цикла (Б.1.1.2.4.) основной образовательной программы бакалавриата.

«Молекулярная и клеточная биотехнология» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В вариативной части базового цикла (Б.1.1.2.):

Технологии работы с базами данных;

Основы технологических процессов;

Основы генной инженерии;

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа;

Химия биологически активных веществ;

Основы иммунобиотехнологии;

Математическое моделирование биотехнологических процессов и систем.

3. Структура и содержание дисциплины

Дисциплина «Молекулярная и клеточная биотехнология» изучается на третьем курсе. Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единицы, т.е. **144** академических часа (из них 72 часа – самостоятельная работа студентов).

Шестой семестр: лекции – 2 часа в неделю (36 часов), лабораторные работы – 2 часа в неделю (36 часов), форма контроля – экзамен.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
1	**Аудиторные занятия**	**144**	6	
	В том числе:			
1.1	Лекции	**36**	6	
1.2	Семинарские/практические занятия	**36**	6	
1.3	Лабораторные занятия	**18**	6	
2	**Самостоятельная работа**	**54**	6	
	В том числе:			
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**экзамен**	6	
	Итого	**144**		

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Тема 1. Введение в предмет. Дисциплина «Молекулярная и клеточная биотехнология»: история развития, значение		1	1			
1.1	Тема 2. Основные открытия молекулярной биологии и генетики, послужившие фундаментом для возникновения генетической инженерии		2	2			
1.2	Тема 3. Молекулярно–биотехнологическая революция		2	2			
1.3	Тема 4. Биологические системы, используемые в молекулярной и клеточной биотехнологии.		2	2	2		
1.4	Тема 5. Прокариоты и эукариоты.		2	2			
1.5	Тема 6. Культуры эукариотических клеток		1	1			
1.6	Тема 7. Коммерциализация молекулярной биологии		1	1			
1.7	Тема 8. Ферменты, используемые в генетической инженерии, их основные свойства и применение		2	2			
1.8	Тема 9. Векторы, используемые в генетической инженерии, и их		2	2			

	основные характеристики						
1.9	Тема 10. Основные подходы к получению библиотек ДНК прокариотических и эукариотических организмов		1	1			
1.10	Тема 11. Методы секвенирования ДНК с помощью ПЦР. Методика постановки ПЦР.		1	1	2		
1.11	Тема 12. Направленный мутагенез и генная инженерия белков. Методика трансформации клеток E.coli плазмидной ДНК.		1	1			
1.12	Тема 13. Выделение и очистка плазмидной ДНК.		1	1	10		
1.13	Тема 14. Биотехнология утилизации целлюлозы, крахмала.		1	1	2		
1.14	Тема 15. Биотехнология получения белка одноклеточных организмов.		1	1	2		
1.15	Тема 16. Биотехнология микробных инсектицидов и других средств защиты растений.		1	1			
1.16	Тема 17. Микробные удобрения.		1	1			
1.17	Тема 18. Молекулярная биотехнология грамположительных бактерий (Bacillus, Arthrobacter, Streptomyces).		1	1			
1.18	Тема 20 Молекулярная биотехнология дрожжей (Sacharomyces, Pichia).		1	1			
1.19	Тема 21. Новые подходы к анализу экспрессии генома: использование микрочипов для анализа экспрессии генов.		1	1			
1.20	Тема 22. Трансформация растений с использованием физических методов доставки ДНК: электропорация, бомбардировка микрочастицами, инъекция ДНК.		1	1			
1.21	Тема 23. Векторные системы на основе Ti плазмид.		1	1			
1.22	Тема 24. Основные направления создания трансгенных растений. Достижения молекулярной биотехнологии растений.		1	1			
1.23	Тема 25. Введение ДНК в клетки животных.		1	1			
1.24	Тема 26. Системы экспрессии на основе бакуловирусов насекомых. Системы для экспрессии белков в животных клетках.		1	1			
1.25	Тема 27. Получение трансгенных		1	1			

	животных с полезными свойствами.						
1.26	Тема 28. Конструирование линий клеток, суперпродуцирующих биологически активные вещества.		1	1			
1.27	Тема 29. Генная терапия болезней человека и животных, являющихся следствиями дефектов генетического аппарата и его функций.		1	1			
1.28	Тема 30. Проблемы безопасности использования генетически модифицированных организмов (ГМО) и продуктов, содержащих компоненты ГМО.		1	1			
1.29	Тема 31. ДНК-биотехнологии для сельского хозяйства, здравоохранения и охраны окружающей среды.		1	1			
	Итого	**144**	**36**	**36**	**18**		**54**

3.3 Содержание дисциплины.

Введение в молекулярную и клеточную биотехнологию.

Этапы развития биотехнологии. Основные открытия молекулярной биологии и генетики, послужившие фундаментом для возникновения генетической инженерии. Молекулярно–биотехнологическая революция. Биологические системы, используемые в молекулярной и клеточной биотехнологии. Прокариоты и эукариоты. Культуры эукариотических клеток. Коммерциализация молекулярной биологии.

Технология рекомбинантных ДНК.

Ферменты, используемые в генетической инженерии, их основные свойства и применение. Векторы, используемые в генетической инженерии, и их основные характеристики. Основные подходы к получению библиотек ДНК прокариотических и эукариотических организмов. Методы секвенирования ДНК. Амплификация ДНК с помощью ПЦР. Методика постановки ПЦР. Направленный мутагенез и генная инженерия белков.

Молекулярная биотехнология микробиологических систем.

Методика трансформации клеток E.coli плазмидной ДНК. Выделение и очистка плазмидной ДНК. Биотехнология утилизации целлюлозы, крахмала. Биотехнология получения белка одноклеточных организмов. Биотехнология микробных инсектицидов и других средств защиты растений. Микробные удобрения. Молекулярная биотехнология грамположительных бактерий (Bacillus, Arthrobacter, Streptomyces). Молекулярная биотехнология дрожжей

(Sacharomyces, Pichia). Новые подходы к анализу экспрессии генома: использование микрочипов для анализа экспрессии генов.

Молекулярная биотехнология растений.

Векторные системы на основе Ti плазмид. Трансформация растений с использованием физических методов доставки ДНК: электропорация, бомбардировка микрочастицами, инъекция ДНК. Основные направления создания трансгенных растений. Достижения молекулярной биотехнологии растений.

Молекулярная биотехнология животных.

Введение ДНК в клетки животных. Системы экспрессии на основе бакуловирусов насекомых. Системы для экспрессии белков в животных клетках. Получение трансгенных животных с полезными свойствами. Конструирование линий клеток, суперпродуцирующих биологически активные вещества. Генная терапия болезней человека и животных, являющихся следствиями дефектов генетического аппарата и его функций. Проблемы безопасности использования генетически модифицированных организмов (ГМО) и продуктов, содержащих компоненты ГМО. ДНК-биотехнологии для сельского хозяйства, здравоохранения и охраны окружающей среды.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Тема 1 – Тема 31.

3.4.2. Лабораторные занятия

Тема 4. Биологические системы, используемые в молекулярной и клеточной биотехнологии.
Тема 11. Методы секвенирования ДНК с помощью ПЦР. Методика постановки ПЦР.
Тема 13. Выделение и очистка плазмидной ДНК.
Тема 14. Биотехнология утилизации целлюлозы, крахмала.
Тема 15. Биотехнология получения белка одноклеточных организмов.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Основная литература

Книги по биотехнологии из ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

1. Стволинская, Н.С. Цитология / Н.С. Стволинская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». – Москва : МПГУ, 2012. – 238 с. : ил. –

Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=212838 (дата обращения: 17.10.2019). – ISBN 978-5-7042-2354-2. – Текст : электронный.

2. Палеев, Н.Г. Основы клеточной биологии / Н.Г. Палеев, И.И. Бессчетнов ; ред. Т.П. Шкурат ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет". – Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2011. – 246 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241144 (дата обращения: 17.10.2019). – ISBN 978-5-9275-0821-1. – Текст : электронный.

3. Пинаев Г.П., Полянская Г.Г., Блинова М.И. и др. «Клеточная биотехнология»2011. Учебное пособие. УМО Техническая физика. Изд-во СПбГПУ.

4.2 Дополнительная литература

1. Альбертс Б. и др. Основы молекулярной биологии клетки.М., Бином:лаборатория знаний, 2015.-768с.
2. Клетки по ЛЬюину. /Л.Кассимерис и др.; пер.2-го англ. Изд. М., Лаборатория знаний, 2016. 1056с,
3. Горленко, В.А. Научные основы биотехнологии / В.А. Горленко, Н.М. Кутузова, С.К. Пятунина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». – Москва : Прометей, 2013. – Ч. I. Нанотехнологии в биологии. – 262 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240486

4. Минина, В.И. Теоретические и практические аспекты изучения материальных основ наследственности на клеточном уровне / В.И. Минина ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет», Кафедра генетики, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт экологии человека Сибирского отделения Российской академии наук и др. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. – 144 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437478 (дата обращения:

17.10.2019). – Библиогр.: с. 112-113. – ISBN 978-5-8353-1617-5. – Текст : электронный.

4.3 Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте в разделе «Библиотека» *(п.7).*

Варианты контрольных заданий по дисциплине представлены на сайтах: *http://i-exam.ru, http:// fepo.ru.*

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

http://elibrary.ru/defaultx.asp
http://www.sciencedirect.com/
http://link.springer.com/search?facet-discipline=%22Biomedical+Sciences%22
http://onlinelibrary.wiley.com/
http://science.sciencemag.org/
https://www.elsevier.com/solutions/scopus/content
http://www.molbiolcell.org/
https://biomolecula.ru

4.4 Электронно-образовательный курс

ЭОР не разработан

5. Материально-техническое обеспечение

Лекционная аудитория кафедры «ХимБиотех» Ав5504. 115280, г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16 стр. 1 (корпус № 5)	Столы учебные со скамьями, аудиторная доска, мультимедийный комплекс (переносной проектор, ноутбук). Рабочее место преподавателя: стол, стул.	Операционная система, Windows 7(или ниже) - Microsoft Open License Лицензия № 61984214, 61984216,61984217, 61984219, 61984213, 61984218, 61984215 Офисные приложения, Microsoft Office 2013(или ниже) - Microsoft Open License Лицензия № 61984042
Лаборатория кафедры «ХимБиотех» Ав5204. 115280, г. Москва, ул. Автозаводская, д.	Лабораторные столы, вытяжной шкаф, ламинарный бокс для стерильных работ, микробиореактор Homunculus,	Программное обеспечение не предусмотрено

16 стр. 1 (корпус № 5)	мобильная компрессорная станция, центрифуга медицинская лабораторная, весы аналитические Ohaus, высокоскоростной шейкер MPS-1, миниротатор Bio RS-24, миницентрифуга MicroSpin, высокоскоростная, миницентрифуга-вортекс MicroSpin FM-2400, персональный вортекс для пробирок V-1 plus, проточный бактерицидный рециркулятор воздуха UVR-M, pH-метр стационарный FE20-kit, ротор R-2 для двух 96-луночных планшетов, ротор с алюминиевыми адапторами на 6 мест для 50 мл пробирок, термостат СР-100 с функцией нагрева и охлаждения, термостат цифровой TDB-120 типа “dry block”, термошейкер для 2 планшетов PST-60HL с греющей крышкой и платформой, холодильники	

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Молекулярная и клеточная биотехнология» предусматривает использование следующих активных и

интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;

– обсуждение и защита рефератов по дисциплине;

– подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;

– проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к интернет-тестированию на сайтах: *i-exam.ru, mirror.ru;*

– использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования;

.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Молекулярная и клеточная биотехнология» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

5.1 Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Планом курса предусматривается обязательная самостоятельная работа студента. Задания для самостоятельной работы студенты получают на тематических семинарах.

5.2 Методические рекомендации для преподавателя

Работа студента во время тематических семинаров оценивается по результатам выполнения коротких письменных заданий, а также оценивается общая активность студента во время семинара. Эти данные используются для текущей аттестации. Для промежуточной аттестации можно также использовать письменную контрольную работу, которая включает в себя задания по всем основным разделам курса. Обычно для всех перечисленных видов аттестации используется пятибалльная шкала оценок.

6. Фонд оценочных средств

6.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- реферат по теме: «Методы получения биотехнологического продукта» (индивидуально для каждого обучающегося);
- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита.
- подготовка и выступление на семинарском занятии на тему по выбору с презентацией и обсуждением.

Реферат представляет собой обзор по вопросам «Молекулярной и клеточной биотехнологии» в объеме, предусматривающем реализацию теоретических и практических навыков студентов, обучающихся по направлению.

Примерная тема реферативных работ, выполняемый обучающимися в 6 семестре представлена в Приложении 1. Реферативная работа предусматривает сбор материала по выданному заданию, формулирование выводов и постановка задачи, назначение метода и расчет количества материалов и реагентов для конкретного эксперимента.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового и (или) компьютерного тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, а также защиту рефератов.

6.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

3	Защита лабораторных работ (ЗЛ)	Средство контроля усвоения учебного (теоретического и практического) материала, изученного в ходе подготовки и проведения лабораторных работ по соответствующим темам (разделам) дисциплины. Организовано как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины, изученным в ходе лабораторных работ
4	Зачётная работа (промежуточная аттестация) (ЗР)	Средство промежуточной оценки степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине на основе письменной зачётной работы с учётом результатов текущего контроля успеваемости в течение семестра	Комплект билетов для письменной зачётной работы
	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
	Доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно- практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
5	Экзаменационная работа (итоговая аттестация) (ЭР)	Средство итоговой оценки степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине на основе письменной экзаменационной работы	Комплект экзаменационных билетов

1) Оценкой «отлично» оценивается работа, в которой соблюдены следующие требования: обоснована актуальность избранной темы; полно и четко представлены основные теоретические понятия; проведен глубокий анализ теоретических и практических исследований по проблеме; продемонстрировано знание методологических основ изучаемой проблемы; показана осведомленность о новейших исследованиях в данной отрасли (по материалам научной периодики); уместно и точно использованы различные иллюстративные приемы - примеры, схемы, таблицы и т. д.; показано знание межпредметных связей; работа написана с использованием терминов

современной науки, хорошим русским языком, соблюдена логическая стройность работы; соблюдены все требования к оформлению реферата.

2) Оценкой «хорошо» оценивается реферативная работа, в которой: в целом раскрыта актуальность темы; в основном представлен обзор основной литературы по данной проблеме; недостаточно использованы последние публикации по данному вопросу; выводы сформулированы недостаточно полно; собственная точка зрения отсутствует или недостаточно аргументирована; в изложении преобладает описательный характер

3) Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии: изложение носит исключительно описательный, компилятивный характер; библиография ограничена; изложение отличается слабой аргументацией; работа не выстроена логически; недостаточно используется научная терминология; выводы тривиальны; имеются существенные недостатки в оформлении.

4) Оценка «неудовлетворительно» выставляется тогда, когда: а) работа написана не по существу темы; б) в работе имеет место тотальный плагиат.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, но допускаются незначительные ошибки, неточности при аналитических операциях, затрудняется при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.

Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, допускаются значительные ошибки, неточности при аналитических операциях, испытывает значительные затрудняется при применении навыков в новых ситуациях
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

6.3 Оценочные средства

Методические рекомендации по написанию, требования к оформлению реферативной работы

Работа реферативная, представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной научной теме. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель написания реферативной работы – привить студенту навыки краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

В реферате должны быть представлены:

- титульный лист;
- оглавление (с указанием страниц);
- введение (указывается значимость и актуальность выбранной темы; цель и задачи исследования);
- основная часть;
- заключение (подводятся итоги, даются обобщенные выводы по теме);

- список используемой литературы (список оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления»; ГОСТ Р 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»).

При подготовке курсовой работы необходимо использовать не менее 10-15 научных источников. Количество страниц реферата (общее) - не менее 20.

Шрифт: Times New Roman, 14 кегль; межстрочный интервал: 1,5. Абзац: 1.25 (или 1,27). Выравнивание текста: по ширине. Перенос: автоматический.

7.3.1 Текущий контроль

Текущий контроль знаний обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки.

7.3.2 Промежуточная аттестация

По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Молекулярная и клеточная биотехнология» (указывается что именно – прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, выступили с докладом и т.д.)

Темы рефератов

1. Биотехнология получения антибиотиков на примере цефалоспоринов.
2. Описание процесса выращивания с точки зрения управляемого биосинтеза целевого продукта.
3. Расчет материального баланса процесса для субстанции и готовой лекарственной формы антибиотика.
4. Биотехнология получения бактериофагов. Механизм фаговой инфекции, вирулентные и умеренные фаги, источники выделения промышленно значимых рас бактериофагов.
5. Источники получения бактериальных культур, используемых в технологии получения препарата, подбор лизогенных систем.
6. Биотехнология получения пробиотиков на примере бифидумбактерина.
7. Технология получения питательной среды выращивания на основе ферментативного гидролиза молока.
8. Контроль применения методов генной инженерии. История и современное состояние.
9, Методы анализа первичных структур ДНК и белков.
10. Изучение способности Pseudomonas в биодеградации фенола.
11. Изучение способности к иммобилизации на различные поверхности углеводородокисляющих микроорганизмов.
12. Влияние длительности хранения на жизнеспособность клеток Chlorella vulgaris.
13. Изучение влияния температуры на адсорбционную иммобилизацию микроорганизмов.
14. Микробиологический синтез белка и проблемы бесклеточной биотехнологии.
15. Клеточная инженерия. Культура эукариотических клеток растений и животных.
16. Использование методов клеточной инженерии для получения ряда белков: инсулин человека, интерфероны, соматотропин, пр.
15. Генная инженерия. Получение трансгенных растений и животных.

Примерные варианты контрольных работ:

Вариант 1.

1. Биологические системы, используемые в молекулярной и клеточной биотехнологии.

2. Прокариоты и эукариоты.

Вариант 2.

1. Методика трансформации клеток E.coli плазмидной ДНК. Выделение и очистка плазмидной ДНК.

2. Получение трансгенных животных с полезными свойствами.

Вариант 3.

1. Молекулярная биотехнология дрожжей (Sacharomyces, Pichia).

2. Системы экспрессии на основе бакуловирусов насекомых.

Перечень экзаменационных вопросов:

1. Этапы развития биотехнологии.
2. Основные открытия молекулярной биологии и генетики, послужившие фундаментом для возникновения генетической инженерии.
3. Молекулярно–биотехнологическая революция.
4. Биологические системы, используемые в молекулярной и клеточной биотехнологии.
5. Прокариоты и эукариоты.
6. Культуры эукариотических клеток.
7. Коммерциализация молекулярной биологии.
8. Ферменты, используемые в генетической инженерии, их основные свойства и применение.
9. Векторы, используемые в генетической инженерии, и их основные характеристики.
10. Основные подходы к получению библиотек ДНК прокариотических и эукариотических организмов.
11. Методы секвенирования ДНК.
12. ДНК с помощью ПЦР.
13. Направленный мутагенез и генная инженерия белков.
14. Методика трансформации клеток E.coli плазмидной ДНК.
15. Выделение и очистка плазмидной ДНК.
16. Методика постановки ПЦР.
17. Биотехнология утилизации целлюлозы, крахмала.
18. Биотехнология получения белка одноклеточных организмов.
19. Биотехнология микробных инсектицидов и других средств защиты растений.
20. Микробные удобрения.
21. Молекулярная биотехнология грамположительных бактерий (Bacillus, Arthrobacter, Streptomyces).
22. Молекулярная биотехнология дрожжей (Sacharomyces, Pichia).
23. Новые подходы к анализу экспрессии генома: использование микрочипов для анализа экспрессии генов.
24. Векторные системы на основе Ti плазмид.
25. Трансформация растений с использованием физических методов доставки ДНК: электропорация, бомбардировка микрочастицами, инъекция ДНК.
26. Основные направления создания трансгенных растений. Достижения молекулярной биотехнологии растений.
27. Введение ДНК в клетки животных.
28. Системы экспрессии на основе бакуловирусов насекомых.
29. Системы для экспрессии белков в животных клетках.
30. Получение трансгенных животных с полезными свойствами.

31. Конструирование линий клеток, суперпродуцирующих биологически активные вещества.

32. Генная терапия болезней человека и животных, являющихся следствиями дефектов генетического аппарата и его функций.

33. Проблемы безопасности использования генетически модифицированных организмов (ГМО) и продуктов, содержащих компоненты ГМО.

34. ДНК-биотехнологии для сельского хозяйства, здравоохранения и охраны окружающей среды.