

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»
(АНОО ВО «УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»)**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Технологии получения рекомбинантных белков»

Уровень образования: высшее образование – программа специалитета

Специальность: 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Направленность (профиль): Биоинженерия

1. Трудоемкость дисциплины (модуля): 3 з.е.

2. Место дисциплины в учебном плане: дисциплина «Технологии получения рекомбинантных белков» входит в Блок 1. «Дисциплины (модули)», часть, формируемую участниками образовательных отношений «Профессиональная подготовка», трек «Медицинская биоинженерия» и изучается в 13-14 модуле (7 семестр).

3. Цель дисциплины (модуля): освоение и получение теоретических и практических знаний в области биотехнологии рекомбинантных белков, путей их поиска, классификации и технологии производства.

4. Задачи дисциплины (модуля):

- Приобретение знаний о современных трендов в медицинской биотехнологии, потребности здравоохранения, изучение специфики достижения фундаментальных исследований и их применение на практике для лечения неизлечимых заболеваний.
- Формирование навыков об основных методах разработки технологии получения рекомбинантных белков и способах их очистки.

5. Перечень разделов (тем) дисциплины и их краткое содержание:

Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	Краткое содержание
Функции белков и их значение для жизнедеятельности живых организмов.	Источники получения белка. Преимущества микроорганизмов в качестве 0,5 Л 7 источника получения белка по сравнению с растительными и животными организмами. Технология получения гидролизатов растительного сырья: ее разновидности, виды сырья, подвергаемого гидролизу, достоинства и недостатки метода, типовая технологическая схема кислотного гидролиза растительного сырья, особенности аппаратурного оформления процесса гидролиза
Понятие «рекомбинантный белок». Основные положения ДНК-биотехнологии.	Создание продуцентов рекомбинантных белков и оптимизация условий культивирования. Разработка и оптимизация методов выделения и очистки рекомбинантных белков. Хроматографические методы. Микро- и ультрафильтрация. Концентрирование белков. Диализ. Методы стабилизации рекомбинантных белков. Проблемы масштабирования получения и очистки рекомбинантных белков. Получение препаратов для терапевтического применения. Условия хранения. Валидация разработанных процессов очистки.
Понятие «интерлейкины». Основные группы интерлейкинов. Особенности биотехнологического производства интерлейкинов.	Интерфероны: понятие, свойства, классификация, биологическая роль. Особенности получения различных групп интерферонов: α-, β- интерферон. «Гормон роста»: его основные биологические функции. Преимущества применения генноинженерного гормона роста. Особенности получения микробного белка на основе растительного сырья: продуценты, питательные среды, стадии технологического процесса, условия культивирования.
Методы контроля качества рекомбинантных белков.	Разработка и освоение новых методов контроля качества препаратов рекомбинантных белков. Характеристика структуры и конформации рекомбинантного белка. Физико-

	химическая характеристика. Особенности получения пищевого белка: производители, питательные среды, технологическая схема, условия культивирования. Основные направления использования пищевого белка.
--	---

6. Образовательные результаты освоения дисциплины (модуля):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3 Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	ИОПК-3.1 Применяет полученные знания об экспериментальной работе в области биотехнологии и адекватно выбирает алгоритмы для решения задач в области биоинженерии
	ИОПК-3.2 Выбирает оптимальные пути решения биотехнологических задач на основе современной методологии с использованием современного оборудования и экспериментальных методов
	ИОПК-3.3 Работает с современным лабораторным оборудованием общего назначения, а также специализированными приборами для молекулярно-генетических исследований (амплификаторы, приборы для электрофоретического разделения биомолекул и т.п.)
	ИОПК-3.4 Использует базовые знания фундаментальных разделов математики и биоинформатики в объеме, необходимом для обработки информации и анализа биологических данных, в том числе в соответствии с задачами генетики, геномики и генетических технологий
ПК-1 Способность выявлять актуальные проблемы в области профессиональной специализации, понимать структурно-функциональные особенности объекта исследования, формулировать цель и задачи изучения, осуществлять поиск необходимой информации для планирования работ и анализа ее результатов	ИПК-1.1 Знает подходы к поиску источников информации об объекте изучения, ее извлечению и обработке
	ИПК-1.2 Знает структурно-функциональные особенности биологического объекта исследования
	ИПК-1.3 Умеет находить и анализировать информацию о биологических молекулах, клетках, тканях, организмах и их взаимодействиях в живых системах
ПК-3 Способность выполнять работы по осуществлению процессов получения биотехнологической и биомедицинской продукции	ИПК-3.1 Способен проводить испытания образцов целевых продуктов биотехнологического и биомедицинского производства, исходного сырья и упаковочных

	материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды
	ИПК-3.2 Планирует и осуществляет биотехнологические процессы с использованием культур микроорганизмов, культур клеток, тканей растений и животных
	ИПК-3.3 Анализирует и выбирает методы контроля качества биотехнологического и биомедицинского производства
ЛК-1. Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, демонстрируя нестандартное, критическое и гибкое мышление	ИЛК-1.1 Умеет нестандартно подходить к решению задач, способен к декомпозиции, прогнозированию проблемных ситуаций ИЛК-1.2 Способен быстро ориентироваться и приспосабливаться к изменяющейся ситуации, внедрять новые методики, подходы, генерировать интересные, новаторские идеи
ЛК-2. Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения профессиональных задач в заданных условиях	ИЛК-2.1 Осуществляет поиск информации, необходимой для решения профессиональной задачи и проводит критический анализ различных источников информации ИЛК-2.2 Выявляет соотношение части и целого, их взаимосвязь, а также взаимоподчиненность элементов системы в ходе решения поставленной задачи, синтезирует новое содержание и рефлексивно интерпретирует результаты анализа
ЛК-3. Способность осуществлять коммуникацию, в том числе деловую, в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) для решения профессиональных задач	ИЛК-3.1. Осуществляет коммуникацию, в том числе деловую, в устной и письменной формах на русском языке, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий (далее - ИКТ) ИЛК-3.2. Осуществляет коммуникацию, в том числе деловую, в устной и письменной формах на иностранном языке, в том числе с использованием ИКТ

7. Оценочные и методические материалы

7.1. Оценочные материалы для организации текущего контроля

Контрольные работы (КР1-3)

- Форма: письменная, синхронная
- Место и время проведения: во время контактной работы в аудитории, согласно расписанию
- Примеры контрольных работ:

Контрольная работа 1.

Вопросы: 1. Функции белков и их значение для жизнедеятельности живых организмов. 2. Источники получения белка 3. Преимущества микроорганизмов в качестве источника получения белка по сравнению с растительными организмами. 4. Преимущества микроорганизмов в качестве источника получения белка по сравнению с животными организмами. 5. Понятие «рекомбинантный белок». 6. Основные положения ДНК-биотехнологии. 7. «Гормон роста»: его основные биологические функции. 8. Преимущества применения генно-инженерного гормона роста. 9. Характеристика продуцентов, применяемых в биотехнологических производствах. 10. Характеристика цитокинов.

Контрольная работа 2.

Вопросы: 1. Массовая наработка антител и их очистка. 2. Получение рекомбинантного инсулина. 3. Получение интерферонов. 4. Технология получения рекомбинантного интерферона: принципиальная технологическая схема получения рекомбинантного интерферона. 5. Получение рекомбинантного интерлейкина с помощью *Saccharomyces cerevisiae*. 6. Создание продуцентов рекомбинантных белков и оптимизация условий культивирования. 7. Разработка и оптимизация методов выделения и очистки рекомбинантных белков. 8. Хроматографические методы. 9. Диализ. 10. Методы стабилизации рекомбинантных белков.

Контрольная работа 3.

Вопросы: 1. Получение препаратов для терапевтического применения. Условия хранения. 2. Валидация разработанных процессов очистки. 3. Особенности производства инсулина на основе его предшественника (проинсулина). 4. Генно-инженерный инсулин. Технология его получения. 5. Источники получения инсулина из животного сырья. 6. Технология получения инсулина человека на основе использования рекомбинантных штаммов. 7. Контроль за концентрацией инсулина в крови человека. 8. Методы контроля качества рекомбинантных белков. 9. Разработка и освоение новых методов контроля качества препаратов рекомбинантных белков. 10. Идентификация примесей, связанных с процессом получения продукта.

Критерии оценки:

1. Корректность выполнения заданий — 0,5 балла.
2. Полнота и логика ответа — 0,5 балла.

7.2. Оценочные материалы для организации промежуточной аттестации

- Форма проведения: устная (синхронная), в очном формате в зависимости от расписания. Промежуточная аттестация включает в себя: консультацию (К1), которая проводится после изучения 1-го модуля; экзамен (Э1), который проводится после изучения 2-го модуля; консультацию (К2), которая проводится после изучения 3-го модуля; экзамен (Э2), который проводится после изучения 4-го модуля.

- Место проведения: учебная аудитория.

Пример экзаменационного задания:

1. Разработка и освоение новых методов контроля качества препаратов рекомбинантных белков.
2. Валидация методов контроля.

В каждом экзаменационном билете будет указано два вопроса из предложенного перечня вопросов для подготовки к экзаменам. Дополнительные вопросы будут также выбраны из предложенного перечня вопросов для подготовки к экзаменам. Максимальный балл на экзамене – 10 баллов с учётом дополнительных вопросов.

Критерии оценки:

1. Получен правильный ответ на первый вопрос (2).
2. Полнота правильного ответа (0-2).
3. Получен неправильный ответ на первый вопрос (0).
4. Получен правильный ответ на второй вопрос (2).
5. Полнота правильного ответа (0-2).
6. Получен неправильный ответ на второй вопрос (0).
7. Получены ответы на дополнительные вопросы (0-2).

7.3. Методические рекомендации

Обучение по дисциплине предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (практические занятия) и в ходе самостоятельной работы студентов. Студентам необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине.

Обучение по дисциплине проводится последовательно путем проведения практических занятий с углублением и закреплением полученных знаний в ходе самостоятельной работы с последующим переводом знаний в умения в ходе практических занятий. Получение углубленных знаний по изучаемой дисциплине достигается за счет дополнительных часов к аудиторной работе самостоятельной работы студентов. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с дополнительной научной литературой по проблематике дисциплины, анализа научных концепций и современных подходов к осмыслиению рассматриваемых проблем. К самостоятельному виду работы студентов относится работа в библиотеках, в электронных поисковых системах и т.п. по сбору материалов, необходимых для проведения практических занятий или выполнения конкретных заданий преподавателя по изучаемым темам. Обучающиеся могут установить электронный диалог с преподавателем, выполнять посредством него контрольные задания.