

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Современные проблемы биотехнологии»

Дисциплина «Современные проблемы биотехнологии» является частью программы магистратуры «Биотехнология в освоении экономики замкнутого цикла» по направлению «19.04.01 Биотехнология».

#### Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний в области научных и промышленных основ современной биотехнологии, усвоение методических основ технологии рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот (ДНК) и промышленных биотехнологий, использующих биологические системы, модифицированные методами генной инженерии..

#### Изучаемые объекты дисциплины

Задачи дисциплины: • изучение молекулярно-биологических основ технологий рекомбинантных ДНК и их возможностей для получения новых видов продукции; • формирование умений выявлять и анализировать информацию, способную приводить к появлению и развитию новых направлений биотехнологии, диверсификации биотехнологической продукции; • формирование навыков освоения технологий рекомбинантных ДНК как пути к профессиональному росту в области биотехнологии..

#### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)			18
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			32
- контроль самостоятельной работы (КСР)			4
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

#### Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				
Раздел 2. Научные основы конструирования новых объектов биотехнологии	4	0	6	6
Тема 3. Генетическая информация, организация геномов Генетическая информация и синтез белков, ДНК, РНК. Структура ДНК. Организация геномов бактерий, архей, эукариот. Топология и укладка ДНК. Роль суперспирализации в матричных процессах. Топоизомеразы. Укладка ДНК у эукариот. Нуклеосомы. Высшие уровни укладки. Репликация ДНК. Кодирование белков. Транскрипция и трансляция. Тема 4. Экспрессия генетической информации и регуляция метаболизма Регуляция на уровне экспрессии генов. транскрипции у бактерий. Регуляция транскрипции у эукариот. Сплайсинг. Трансляция. Регуляция синтеза белка. Регуляция активности белков. Ретроингибирование и аллостерические ферменты. Ковалентная модификация. Доступность кофакторов. Концентрационные явления.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Раздел 5 Перспективные направления развития биотехнологии и диверсификация биотехнологических	2	0	6	38
<p>Тема 10. Биотехнология топлива и энергии. Виды биомассы. Энергетическая ценность различных видов биомассы. Методы переработки биомассы. Особенности технологии переработки лигноцеллюлозных типов биомассы. Производство биоэтанола, биодизеля, биогаза, биоводорода. Производства бутанола и других энергоносителей в анаэробных условиях. Переход на использование возобновляемых источников сырья и энергии. Диверсификация продуктов переработки биомассы – основной путь расширения возможностей замены ископаемых видов сырья и топлива возобновляемыми. Возможности производства из различных видов биомассы новых видов топлив (твердых, жидких, газообразных), химикалиев, пластмасс, прямого преобразования химической энергии биомассы в электрическую.</p> <p>Тема 11. Клеточные технологии. Медицинская и фармацевтическая биотехнология. Технологии клеточных культур растений и животных. Клонирование эукариот. Микроманипуляции. Производство моноклональных антител. Клеточные технологии в медицине, фармакологии, сельском хозяйстве. Особые свойства стволовых клеток, определяющие их использование в современной медицине. Эмбриональные и взрослые стволовые клетки, их плюрипотентные возможности. Создание линий эмбриональных стволовых клеток. Биотехнологии создания различных типов тканей с использованием стволовых клеток. Проблемы антигенности при использовании стволовых клеток. Перенос ядер соматических клеток. Перспективы использования и правовые вопросы, связанные с проблемой стволовых клеток. Интерфероны человека, полученные методом генной инженерии. Гормон роста человека, полученный методом генной инженерии. Ферменты. Вакцины. Антибиотики. Лекарственные средства против ВИЧ.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Тема 12. Бионано- и нанобиотехнология. Биозлектроника. Биофотоника. Бионанотехнология и нанобиотехнология. Применение неорганических и полимерных наночастиц и наноструктур в биотехнологии. Наносистемы из биомолекул. Самосборка наносистем. Моделирование биосистем. Биозлектроника. Современные биочипы. Наноматрицы. Нанометрическая диагностика. Биофотоника. Лазерные технологии в биотехнологии. Биофотоника в сельскохозяйственной и медицинской практике. Современные флуоресцентные методы в молекулярных исследованиях.женерии.				
Раздел 1.Молекулярная биотехнология.	2	0	6	10
Общая классификация технологий. Определение биотехнологии, ее особенности по сравнению другими технологиями. Краткая историческая справка о возникновении и развитии биотехнологии. Современный этап развития биотехнологии. Основные понятия: генная инженерия, технология рекомбинантных ДНК, молекулярная биология. Тема 1. Современная молекулярная биотехнология, ее научные основы, содержание и области применения. История развития биотехнологии. Перспективы совершенствования существующих технологий живых систем и создание современной биотехнологии (биологическая деятельность микроорганизмов, изолированных клеток или их компонентов). Тема 2. Основные направления биотехнологии. Объекты биотехнологии. Биологические системы, используемые в современной биотехнологии Основные направления биотехнологии. Промышленная, сельскохозяйственная, пищевая, экологическая, фармацевтическая, медицинская биотехнология, биотехнология источников энергии, биогеотехнология, бионано и нанобиотехнология и др. Объекты биотехнологии Основные биологические системы, используемые в биотехнологии - микроорганизмы, клеточные линии насекомых, растений и млекопитающих,				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
вирусы и бактериофаги, многоклеточные организмы, молекулярные системы. Примеры: бактерии <i>Escherichia coli</i> , одноклеточные дрожжи <i>Sacharomyces cerevisiae</i> . Прокариоты и эукариоты. Структура и деление клеток. Клеточные мембраны. Генетический материал клетки. Ядро. Энергетическая система клетки. Митохондрии. Рибосомы. Аппарат Гольджи. Транспорт веществ и удаление отходов. Деление клеток – митоз. Культивирование клеток.				
Раздел 4 Промышленное применение современных биотехнологий	6	0	8	18
Тема 8. Ферментные технологии. Биокаталитический синтез, биотрансформация и биodeградация химических соединений. Биокатализ. Классификация ферментов. Ферментные технологии. Биосенсоры. Ферменты в молекулярной диагностике и химическом анализе. Иммуноферментный анализ. Ферменты для производства моющих средств. Биокаталитический синтез мономеров для полимерной химии. Биокатализ в пищевой и перерабатывающей промышленности. Биотехнология переработки бытовых, промышленных и сельскохозяйственных отходов. Роль ферментов в процессах биodeградации. Факторы, влияющие на процессы биodeградации. Технологии биodeградации, основанные на использовании рекомбинантных штаммов. Имобилизация ферментов и клеток. Гетерогенный биокатализ. Гетерогенные системы в экологической биотехнологии. Тема 9. Микробиологическое производство метаболитов и биополимеров. Промышленный синтез белков и лекарственных средств. Обеспечение условий оптимального роста рекомбинантного микроорганизма с целью получения продукта с наибольшим выходом. Рост микроорганизмов. Обобщенная схема процесса промышленной ферментации. Периодическая культура. Непрерывная культура. Повышение эффективности ферментации. Тикрупномасштабные системы				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>ферментации. Сбор клеток. Разрушение клеток. Дальнейшая обработка. Солюбилизация белков. Производство первичных и вторичных метаболитов. Биотехнология процессов брожения. Производство карбоновых кислот, спиртов, кетонов, углеводов, аминокислот, витаминов, других метаболитов. Производство антибиотиков. Производство ферментов. Производство белковых препаратов. Производство полисахаридов.</p>				
<p>Раздел 3. Научные основы конструирования новых объектов биотехнологии</p>	4	0	6	18
<p>Тема 5. Методы генетического конструирования <i>in vivo</i>. Общие положения и терминология. Мутации. Мутагенные факторы и их специфика. Мутагенез в селекции. Плазмиды. Конъюгация. Мобильные генетические элементы. Транспозоны, IS-элементы, фаги-транспозоны. Бактериофаги, вирусы и трансдукция. Генетическая трансформация.</p> <p>Тема 6. Методы генетического конструирования <i>in vitro</i>. Генная и белковая инженерия. Технологии рекомбинантных ДНК, основанные на переносе генетического материала из одного организма в другой. Рестрицирующие эндонуклеазы. Плазмидные векторы. Создание и скрининг библиотек. Клонирование структурных генов эукариот. Генетическая трансформация прокариот. Оптимизация экспрессии генов, клонированных в прокариотических системах. Экспрессия генов при участии сильных регулируемых промоторов. Получение больших количеств белковых продуктов. Химерные белки. Включение белков в поверхностные структуры. Однонаправленное тандемное расположение генов. Трансляционные экспрессирующие векторы. Полимеразная цепная реакция. Олигонуклеотид- направленный мутагенез. Методы ПЦР- рекомбинации. Секвенирование по Сэнгеру. Высокопроизводительное секвенирование нового поколения. Синтез, определение нуклеотидной последовательности и амплификация ДНК Химический синтез ДНК. Фосфорамидитный метод. Применение</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>синтезированных олигонуклеотидов. Синтез генов. Синтез коротких генов. Сборка генов из модулей. Сборка генов из двухцепочечных фрагментов.</p> <p>Тема 7. Генетическое конструирование в эукариотических системах. Необходимость замены прокариот эукариотами при синтезе стабильных и биологически активных белков. Посттрансляционные изменения белков в клетках эукариот – эукариотические экспрессирующие векторы. Системы экспрессии <i>Saccharomyces cerevisiae</i>. Секреция гетерологичных белков, синтезируемых <i>S. cerevisiae</i>. Применение других дрожжевых систем экспрессии.</p>				
ИТОГО по 1-му семестру	18	0	32	90
ИТОГО по дисциплине	18	0	32	90