

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Современные проблемы биотехнологии»

Дисциплина «Современные проблемы биотехнологии» является частью программы магистратуры «Ресурсо- и энергосберегающие экобиотехнологии» 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				

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 4 Промышленное применение современных биотехнологий	4	0	7	18
<p>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. Иммобилизация ферментов и клеток. Гетерогенный биокатализ. Гетерогенные системы в экологической биотехнологии.</p> <p>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. Типичные крупномасштабные системы 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>				

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	3	0	5	38
<p>Тема 10. Биотехнологии производства 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.</p> <p>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.</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>Лекарственные средства против ВИЧ. Тема 12. Бионано- и нанобиотехнология. Биоэлектроника. Биофотоника. Бионанотехнология и нанобиотехнология. Применение неорганических и полимерных наночастиц и наноструктур в биотехнологии. Наносистемы из биомолекул. Самосборка наносистем. Моделирование биосистем. Биоэлектроника. Современные биочипы. Наноматрицы. Нанометрическая диагностика. Биофотоника. Лазерные технологии в биотехнологии. Биофотоника в сельскохозяйственной и медицинской практике. Современные флуоресцентные методы в молекулярных исследованиях.</p>				
Раздел 1.Молекулярная биотехнология	3	0	6	10
<p>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 -</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>микроорганизмы, клеточные линии насекомых, растений и млекопитающих, вирусы и бактериофаги, многоклеточные организмы, молекулярные системы. Примеры: бактерии <i>Escherichia coli</i>, одноклеточные дрожжи <i>Sacharomyces cerevisiae</i>.</p> <p>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.</p> <p>Культивирование клеток.</p>				
Раздел 2. Научные основы конструирования новых объектов биотехнологии	4	0	6	6
<p>Тема 3. Генетическая информация, организация геномов</p> <p>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.</p> <p>Тема 4. Экспрессия генетической информации и регуляция метаболизма</p> <p>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.</p>				
Раздел 3. Научные основы конструирования новых объектов биотехнологии	4	0	8	18
<p>Тема 5. Методы генетического конструирования <i>in vivo</i>.</p> <p>Общие положения и терминология. Мутации. Мутагенные факторы и их специфика. Мутагенез в селекции. Плазмиды. Конъюгация. Мобильные генетические элементы. Транспозоны, IS-элементы, фаги-</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>транспозоны. Бактериофаги, вирусы и трансдукция. Генетическая трансформация. Тема 6. Методы генетического конструирования <i>in vitro</i>. Генная и белковая инженерия.</p> <p>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.</p> <p>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 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.</p> <p>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
---------------------	----	---	----	----