



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра физико-химической биологии, биоинженерии и биоинформатики



Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: Б1.В.8. «СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ
БИОТЕХНОЛОГИИ»

Направление подготовки: 06.04.01 «Биология»

Направленность (профиль) подготовки: «Биотехнология и биоинформационные
системы»

Квалификация выпускника: Магистр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных
образовательных технологий

Согласовано с УМК биолого-почвенного
факультета
Протокол № 7 от 20.04.2024
Председатель А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой физико-химической
биологии, биоинженерии и биоинформатики
Протокол № 15 от 17.04.2024
Зав. кафедрой В.П. Саловарова

Иркутск 2024 г.

Содержание

	стр.
I. Цель и задачи дисциплины	3
II. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины	3
IV. Содержание и структура дисциплины	6
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	6
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	7
4.3 Содержание учебного материала	10
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	12
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	12
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	13
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	15
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
а) перечень литературы	15
б) периодические издания	15
в) список авторских методических разработок	17
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы.....	17
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины	18
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	18
6.2. Программное обеспечение	18
6.3. Технические и электронные средства обучения	19
VII. Образовательные технологии	19
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	20

I. Цель и задачи дисциплины:

Цель: формирование современных представлений об уровне научных достижений биотехнологии, являющейся основой научно-технического прогресса и повышения качества жизни человека.

Задачи:

- рассмотреть направления современной биоиндустрии и ее передовые технологии;
- изучить современные методы и приемы управления процессами получения новых биотехнологических продуктов и подходов для решения практических, социальных и экономических проблем;
- рассмотреть приоритеты, конкурентные преимущества практического использования биотехнологических препаратов, используемых в отечественной и зарубежной практике.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина Б1. В.8 «Современные аспекты биотехнологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые при изучении дисциплин первой ступени высшего образования (бакалавриата) и магистратуры «Молекулярная биотехнология», «Биомедицинские технологии», «Промышленная биотехнология», «Регуляция внутриклеточных процессов», «Молекулярная иммунология».

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа, выполнение магистерской диссертации.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 06.04.01 «Биология»:

ПК-2: Способен исследовать явления и процессы, выбирать методы и средства решения поставленных задач, строить математические модели, осваивать новые информационные и программные ресурсы, получать научные результаты с использованием современных методов, оборудования, вычислительных комплексов в области своей профессиональной деятельности;

ПК-3: Способен анализировать и обобщать информацию, выдвигать гипотезы, логично формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по предмету и объекту исследования, готовить тексты научных публикаций, научных отчетов и определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<i>ПК-2</i> Способен исследовать явления и процессы, выбирать методы и средства решения поставленных задач, строить математические модели, осваивать новые информационные и программные ресурсы,	<i>ИДК ПК-2.1</i> Знает содержание ключевых понятий и определений, информационные ресурсы, классические и современные методы исследований, методы формализации и решения задач, анализа научных результатов	Знать: основные направления современной биотехнологии, проблемы, и перспективы развития биотехнологии; основные направления применения биотехнологии при решении важнейших социально-экономических проблем в области сельского и лесного хозяйства, питания, здравоохранения, промышленности, охраны окружающей среды;

получать научные результаты с использованием современных методов, оборудования, вычислительных комплексов в области своей профессиональной деятельности		Уметь: излагать основные принципы и закономерности биотехнологических процессов и сущность современных научных проблем биоиндустрии; Владеть: методами исследований и решения задач, анализа научных результатов в сфере биотехнологии
	<i>ИДК ПК-2.2</i> Умеет работать с исследовательским, испытательным оборудованием и установками, вычислительными комплексами, специализированными пакетами программ	Знать: основные методы изучения биотехнологических процессов, создания и совершенствования объектов биотехнологии; Уметь: использовать современные методы и лабораторное оборудование, новые информационные и программные ресурсы для описания изучаемых процессов в сфере биотехнологии; Владеть: навыками работы с исследовательским оборудованием и вычислительными комплексами, используемыми для решения биотехнологических задач
	<i>ИДК ПК-2.3</i> Владеет статистическими методами обработки экспериментальных результатов; способен находить и осваивать новые программные ресурсы	Знать: основные статистические методы обработки экспериментальных результатов; Уметь: использовать возможности современной компьютерной техники при разработке инновационных биотехнологий; Владеть: навыками статистической обработки экспериментальных результатов
<i>ПК-3</i> Способен анализировать и обобщать информацию, выдвигать гипотезы, логично формулировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по предмету и объекту исследования, готовить тексты научных публикаций, научных отчетов и определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ	<i>ИДК ПК-3.1</i> Знает основные методологические приемы изучения биологических явлений и процессов, системного анализа полученных научно-исследовательских данных и представления результатов в форме научных отчетов и публикаций в современных рейтинговых научных изданиях	Знать: основные методологические приемы изучения биотехнологических процессов, создания и совершенствования объектов биотехнологии, возможности интенсификации промышленного биотехнологического производства с позиций современной науки; Уметь: применять в научно-практической работе теоретические знания в области современной биотехнологии; Владеть: методами работы с биологическими объектами; методологическими подходами, необходимыми для описания, идентификации и исследования целевых продуктов биоиндустрии; методами анализа и способами представления результатов по изучению биологических систем и биотехнологических процессов в форме докладов, презентаций, научных отчетов и публикаций
	<i>ИДК ПК-3.2</i> Умеет формулировать научные гипотезы, логично и аргументированно отстаивать собственную позицию по предмету и объекту исследования, строить математические модели для описания изучаемых явлений и	Знать: современные направления биотехнологии, аргументированно излагать собственную позицию по выбору объектов и технологий для получения новых биопродуктов. Уметь: формулировать задачи исследований, выбирать методы экспериментальной работы и

	<p>процессов, прогнозировать новые направления научных исследований и определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ</p>	<p>интерпретировать результаты научных экспериментов; Владеть: навыками применения методологических подходов для разработки новых технологий и биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации</p>
	<p><i>ИДК ПК 3.3</i> Владеет навыками подготовки текстов научных публикаций, написания и формирования отчетов, создания алгоритмов и программного обеспечения по тематике проводимой научно-исследовательской работы</p>	<p>Знать: современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, способностью использовать базы данных, программные продукты и ресурсы; Уметь: проводить поиск, анализ, аннотирование и реферирование современной научной литературы, создавать алгоритм исследования по выбору и использованию биологических систем и технологий; Владеть: навыками работы с периодическими изданиями, подготовки материала для подготовки текстов научных публикаций, написания и формирования отчетов, реферата, доклада, презентации.</p>

IV.СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа, в том числе 31 час на экзамен.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий не менее 20% часов от аудиторной работы

Форма промежуточной аттестации: экзамен. Самостоятельная работа -69 час. Лекции-18 час. Практические занятия– 18 час. КСР-2. Консультации-1

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/н	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости и/Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа		
					Лекция	Семинар/Практическое, лабораторное занятие/	Консультация			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Тема 1. Биотехнология – основа научно-технического прогресса и повышения качества жизни человека	3	7			2			5	Устный опрос, доклад-презентация
2	Тема 2. Новые технологии в биологии и медицине	3	12,15			2	0,15		10	Устный опрос, доклад-презентация

3	Тема 3. Биотехнология топлива и энергии	3	10,15			2	0.15	8	Устный опрос, доклад-презентация
4	Тема 4. Биокаталитические и биосинтетические технологии	3	10,10			2	0,1	8	Устный опрос, доклад-презентация
5	Тема 5. Биотехнология новых материалов	3	10,10			2	0.1	8	Устный опрос, доклад-презентация
6	Тема 6. Биотехнологии производства новых видов пищевых продуктов	3	10,15			2	0,15	8	Устный опрос, доклад-презентация
7	Тема 7. Биотехнологии, повышающие эффективность добычи полезных ископаемых	3	8,10			2	0.1	6	Устный опрос, доклад-презентация
8	Тема 8. Биотехнологии в лесном комплексе и сельском хозяйстве	3	10,15			2	0.15	8	Устный опрос, доклад-презентация
9	Тема 9. Биологическая трансформация загрязнений в окружающей среде	3	10,10			2	0.1	8	Устный опрос, доклад-презентация

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	Биотехнология – основа научно-технического прогресса и повышения качества жизни человека	Изучение лекционного материала рекомендуемой литературы, интернет-источников, подготовка к практическому занятию.	1-2	5	Устный опрос, доклад-презентация	Раздел 5 а-г

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	Новые технологии в биологии и медицине	Изучение лекционного материала рекомендуемой литературы, интернет-источников, подготовка к практическому занятию.	3-4	10	Устный опрос, доклад-презентация	- « -
3	Биотехнология топлива и энергии	Изучение лекционного материала рекомендуемой литературы, интернет-источников, подготовка к практическому занятию.	5-6	8	Устный опрос, доклад-презентация	- « -
3	Биокаталитические и биосинтетические технологии	Изучение лекционного материала рекомендуемой литературы, интернет-источников, подготовка к практическому занятию.	7-8	8	Устный опрос, доклад-презентация	- « -
3	Биотехнология новых материалов	Изучение лекционного материала рекомендуемой литературы, интернет-источников, подготовка к практическому занятию.	9-10	8	Устный опрос, доклад-презентация	- « -
3	Биотехнологии производства новых видов пищевых продуктов	Изучение лекционного материала рекомендуемой литературы, интернет-источников, подготовка к практическому занятию.	11-12	8	Устный опрос, доклад-презентация	- « -
3	Биотехнологии, повышающие эффективность добычи полезных ископаемых	Изучение лекционного материала рекомендуемой литературы, интернет-источников, подготовка к практическому занятию.	13-14	6	Устный опрос, доклад-презентация	- « -

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	Биотехнологии в лесном комплексе и сельском хозяйстве	Изучение лекционного материала рекомендуемой литературы, интернет-источников, подготовка к практическому занятию.	15-16	8	Устный опрос, доклад-презентация	- « -
3	Биологическая трансформация загрязнений в окружающей среде	Изучение лекционного материала рекомендуемой литературы, интернет-источников, подготовка к практическому занятию.	17-18	8	Устный опрос, доклад-презентация	- « -
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) – 69						
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час) -50						

!

4.3 Содержание учебного материала

Тема 1. Биотехнология – основа научно-технического прогресса и повышения качества жизни человека

Рынок биотехнологической продукции в России и в мире, его структура и динамика. Ключевые направления развития биотехнологии в России. Биотехнологические кластеры и технологические платформы. Технологические платформы как инструмент развития биотехнологий. Технологические платформы: «Медицина будущего», «Биоиндустрия и биоресурсы», «Биоэнергетика». Технологическая Платформа BioTech2030. Государственная поддержка биотехнологии. Социальные, законодательные и этические вопросы современной биотехнологии. Биотехнология и биобезопасность. Важность биобезопасности в биотехнологии.

Тема 2. Новые технологии в биологии и медицине

Геномные и постгеномные технологии в медицине. Биомаркеры для диагностики, прогноза течения или мониторинга терапии социально-значимых заболеваний при помощи протеомных технологий. Поиск при помощи протеомных технологий белковых мишеней и действующих на них биологически активных соединений с целью создания новых лекарственных средств. Генодиагностика и генотерапия социально значимых заболеваний человека. Молекулярный дизайн высокоэффективных аффинных реагентов на основе аптамеров для целей дифференциальной протеомики и клинической лабораторной диагностики. Селекция аптамеров *in vitro* к заданным белковым мишеням (метод SELEX); SNP генотипирование с использованием реакции удлинения праймера и MALDI-TOF масс-спектрометрии. Синтез и селекция ДНК-аптамеров и фотоаптамеров к вирусным белкам и белкам человека с диагностической и прогностической значимостью.

Тема 3. 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. Диверсификация продуктов переработки биомассы – основной путь расширения возможностей замены ископаемых видов сырья и топлива возобновляемыми. Возможности производства из различных видов биомассы новых видов топлива (твердых, жидких, газообразных). Получение биогаза путем переработки непищевой биомассы с использованием ферментов. Компоненты моторного топлива из спиртов и липидов. Фотосинтезирующие одноклеточные организмы - перспективный ресурс возобновляемой биоэнергетики. Водородные и плазменные технологии для альтернативной биоэнергетики. Каталитическая переработка растительной биомассы микроводорослей в синтетическую нефть. Технологии утилизации эмиссии парниковых газов энергетических и промышленных установок, промышленных и коммунальных стоков для интенсификации производства непищевой биомассы.

Тема 4. Биокаталитические и биосинтетические технологии

Биокатализаторы для органического синтеза и медицинской диагностики на основе оксидазы D-аминокислот. Биотехнология рекомбинантных ферментов с повышенной термостабильностью. Рекомбинантные ферменты для синтеза β-лактамных антибиотиков. Новые технологии изготовления биосенсоров и электрохимических датчиков. Гибридные белки и конъюгаты на основе люциферазы светлячков и их применение в билюминесцентной детекции биоспецифических молекул и клеток микроорганизмов. Билюминесцентные ферментативные биосенсоры. Биосенсоры на основе ДНК-аптамеров и наноструктур для биомедицинских применений. Амперометрические сенсоры на основе проводящих полимерных пленок для анализа экотоксикантов. Бактериолитические нанозимы фаговых эндолизиннов как перспективные антимикробные агенты. Получение ценных химических веществ путем каталитической переработки биоспиртов, биокислот и других биовеществ, получаемых в процессе использования непищевой биомассы.

Тема 5. Биотехнология новых материалов

Освоение экологически чистых материалов – актуальное направление критических технологий XXI века. Проблема накопления и пути утилизации полимерных отходов. Биопластики – экологическая альтернатива синтетическим полимерам. Мировые тенденции развития индустрии разрушаемых биопластиков. Современное состояние и направление работ по разрушаемым биопластикам. Перспективы получения и утилизации разрушаемых полимеров на основе возобновляемых природных источников. Научные подходы к созданию биосовместимых материалов. Биоискусственные ткани и органы. Требования к матрицам для тканевой инженерии. Синтетические и природные биодegradуемые материалы получения матриц. Основные направления исследований в области создания биоискусственных органов и систем. Обзор современных коммерческих тканеинженерных продуктов.

Тема 6. Биотехнологии производства новых видов пищевых продуктов

Современные представления о здоровом питании. Нутригеномика – новая бурно развивающаяся область исследований. Использование достижений нутригеномики для разработки новой продукции, повышающей качество жизни. Новые разновидности пищевых продуктов. Продукты здорового питания. Платформа EuroFIR по обмену баз данных в области питания. Биотехнологические аспекты получения пищевого белка. Совершенствование путей переработки сельскохозяйственных продуктов. Новые ферментные препараты для современной пищевой индустрии. Комплексная система оценки качества ферментных препаратов для обеспечения стабильности биотехнологических процессов пищевых производств. Биотехнологические аспекты ферментации белкового компонента молока промышленно ценными молочнокислыми бактериями и их комбинациями. Консорциумы пробиотических культур для создания пищевых и кормовых добавок с защитно-профилактическими свойствами. Применение протеомных методов исследований для оценки мясных продуктов. Роль биотехнологии в современных технологиях рыбопродуктов на основе акваресурсов внутренних водоемов. Гидробионты как источники БАВ для биотехнологических препаратов. Перспективы создания функциональных продуктов на основе хитинсодержащей микробной биомассы и биокаталитических процессов.

Тема 7. Биотехнологии, повышающие эффективность добычи полезных ископаемых

Биотехнологии для нефте- и горнодобывающей и обогатительной промышленности. Геомикробиология и экология нефте- и угледобычи. Бактериальное выщелачивание химических элементов из руд, концентратов и горных пород, обогащение руд, биосорбция металлов из растворов. Удаление серы из нефти и угля. Повышение нефтеотдачи. Удаление метана из угольных пластов. Подавление биокоррозии нефтепроводов. Производство био- и фоторазлагаемых конструкционных пластмасс для промышленной энергетики.

Тема 8. Биотехнологии в лесном комплексе и сельском хозяйстве

Лесные ресурсы и перспективы использования методов биотехнологии в лесном секторе России. Перспективы использования генетических методов в развитии лесного хозяйства. Современные подходы к молекулярному маркированию лесных древесных растений. Биотехнологии для развития современной препаративной базы защиты леса. Перспективы использования методов биотехнологии для повышения эффективности выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой.

Главные тенденции и достижения агробиотехнологии. Трансгенные растения и животные как биореакторы целевых продуктов. Биопродукция ценных для промышленности и медицины органических соединений в растениях и растительных клетках. Создание сельскохозяйственных растений устойчивых к вредителям, болезням, гербицидам. Разработка и применение регуляторов роста растений, бактериальных удобрений, микробиологических средств защиты растений от болезней. Проблемы и перспективы использования экспрессии гетерологичных белков в растениях для повышения их устойчивости к фитопатогенам. Клеточные и генные технологии в интенсификации животноводства. Получение клонированных эмбрионов сельскохозяйственных животных. ДНК маркеры молочной и мясной продуктивности. Производство биотехнологических препаратов для профилактики, диагностики и терапии основных болезней сельскохозяйственных животных. Новые виды кормов для повышения продуктивности животных. Биоконверсия отходов сельскохозяйственного производства. Биотехнологические аспекты использования хлореллы в животноводстве. Получение пищевых добавок для промышленного сельского хозяйства (животноводство, птицеводство, рыбоводство) в рамках комплексного использования биомассы.

Тема 9. Биологическая трансформация загрязнений в окружающей среде

Биотехнологические методы защиты окружающей среды. Настоящее и будущее технологий биоремедиации почв и водных объектов от ксенобиотиков. Биоремедиация почв, загрязнённых устойчивыми поллютантами. Использование микроорганизмов и растений для биоремедиации нефтезагрязнённых сред. Технологии биодegradации, основанные на использовании рекомбинантных штаммов. Роль ферментов в процессах биодegradации. Биологическая очистка промышленных и природных загрязнённых водных сред. Биологическая очистка и дезодорация газовоздушных выбросов. Разработка биотехнологических способов уничтожения химического оружия. Биологическая переработка твердых отходов. Биодеструкция природных и синтетических полимерных материалов. Компостирование. Вермикультура. Биологическая коррозия и биоциды. Технологии утилизации органических непищевых отходов сельскохозяйственной, пищевой и лесной промышленности, осадков очистных сооружений, твердых бытовых отходов для производства энергии, тепла и биотоплива.

Композитные материалы - как новое решение утилизации трудноразлагаемых полимерных материалов, загрязняющих природные среды. Критерии оценки биологической безопасности биотехнологических процессов.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/н	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоёмкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 1	Биотехнология – основа научно-технического прогресса и повышения качества жизни человека	2		Устный опрос, доклад-презентация	ПК-2 ИДК ПК 2.1 ПК-3 ИДК ПК 3.1
2	Тема 2	Новые технологии в биологии и медицине	2		Устный опрос, доклад-презентация	ПК-2 ИДК ПК 2.1 ИДК ПК 2.2 ИДК ПК2.3 ПК-3 ИДК ПК 3.1 ИДК ПК 3.2 ИДК ПК3.3
3	Тема 3	Биотехнология топлива и энергии	2		Устный опрос, доклад-презентация	ПК-2 ИДК ПК 2.1 ИДК ПК 2.2 ИДК ПК2.3 ПК-3 ИДК ПК 3.1 ИДК ПК 3.2 ИДК ПК3.3
4	Тема 4	Биокаталитические и биосинтетические технологии	2		Устный опрос, доклад-презентация	ПК-2 ИДК ПК 2.1 ИДК ПК 2.2 ИДК ПК2.3 ПК-3 ИДК ПК 3.1 ИДК ПК 3.2 ИДК ПК3.3
5	Тема 5	Биотехнология новых материалов	2		Устный опрос, доклад-презентация	ПК-2 ИДК ПК 2.1 ИДК ПК 2.2 ИДК ПК2.3 ПК-3 ИДК ПК 3.1 ИДК ПК 3.2 ИДК ПК3.3
6	Тема 6	Биотехнологии производства новых видов пищевых продуктов	2		Устный опрос, доклад-презентация	ПК-2 ИДК ПК 2.1 ИДК ПК 2.2 ИДК ПК2.3 ПК-3 ИДК ПК 3.1 ИДК ПК 3.2 ИДК ПК3.3
7	Тема 7	Биотехнологии, повышающие эффективность добычи полезных ископаемых	2		Устный опрос, доклад-презентация	ПК-2 ИДК ПК 2.1 ИДК ПК 2.2 ИДК ПК2.3 ПК-3 ИДК ПК 3.1 ИДК ПК 3.2 ИДК ПК3.3
8	Тема 8	Биотехнологии в лесном комплексе и сельском хозяйстве	2		Устный опрос, доклад-презентация	ПК-2 ИДК ПК 2.1 ИДК ПК 2.2 ИДК ПК2.3 ПК-3 ИДК ПК 3.1 ИДК ПК 3.2 ИДК ПК3.3
9	Тема 9	Биологическая трансформация загрязнений в окружающей среде	2		Устный опрос, доклад-презентация Контрольные вопросы	ПК-2 ИДК ПК 2.1 ИДК ПК 2.2 ИДК ПК2.3 ПК-3 ИДК ПК 3.1 ИДК ПК 3.2 ИДК ПК3.3

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Биотехнология – основа научно-технического прогресса и повышения качества жизни человека	1. Подготовка докладов по теме 2. Подготовка к устному опросу	ПК-2, ПК-3	ПК-2 ИДК ПК 2.1 ПК-3 ИДК ПК 3.1

2	Новые технологии в биологии и медицине	1. Подготовка докладов по теме 2. Подготовка к устному опросу	ПК-2, ПК-3	ПК-2 ИДК ПК 2.1 ИДК ПК 2.2 ИДК ПК2.3 ПК-3 ИДК ПК 3.1 ИДК ПК 3.2 ИДК ПК3.3
3	Биотехнология топлива и энергии	1. Подготовка докладов по теме 2. Подготовка к устному опросу	ПК-2, ПК-3	ПК-2 ИДК ПК 2.1 ИДК ПК 2.2 ИДК ПК2.3 ПК-3 ИДК ПК 3.1 ИДК ПК 3.2 ИДК ПК3.3
4	Биокаталитические и биосинтетические технологии	1. Подготовка докладов по теме 2. Подготовка к устному опросу	ПК-2, ПК-3	ПК-2 ИДК ПК 2.1 ИДК ПК 2.2 ИДК ПК2.3 ПК-3 ИДК ПК 3.1 ИДК ПК 3.2 ИДК ПК3.3
5	Биотехнология новых материалов	1. Подготовка докладов по теме 2. Подготовка к устному опросу	ПК-2, ПК-3	ПК-2 ИДК ПК 2.1 ИДК ПК 2.2 ИДК ПК2.3 ПК-3 ИДК ПК 3.1 ИДК ПК 3.2 ИДК ПК3.3
6	Биотехнологии производства новых видов пищевых продуктов	1. Подготовка докладов по теме 2. Подготовка к устному опросу	ПК-2, ПК-3	ПК-2 ИДК ПК 2.1 ИДК ПК 2.2 ИДК ПК2.3 ПК-3 ИДК ПК 3.1 ИДК ПК 3.2 ИДК ПК3.3
7	Биотехнологии, повышающие эффективность добычи полезных ископаемых	1. Подготовка докладов по теме 2. Подготовка к устному опросу	ПК-2, ПК-3	ПК-2 ИДК ПК 2.1 ИДК ПК 2.2 ИДК ПК2.3 ПК-3 ИДК ПК 3.1 ИДК ПК 3.2 ИДК ПК3.3
8	Биотехнологии в лесном комплексе и сельском хозяйстве	1. Подготовка докладов по теме 2. Подготовка к устному опросу	ПК-2, ПК-3	ПК-2 ИДК ПК 2.1 ИДК ПК 2.2 ИДК ПК2.3 ПК-3 ИДК ПК 3.1 ИДК ПК 3.2 ИДК ПК3.3
9	Биологическая трансформация загрязнений в окружающей среде	1. Подготовка докладов по теме 2. Подготовка к устному опросу	ПК-2, ПК-3	ПК-2 ИДК ПК 2.1 ИДК ПК 2.2 ИДК ПК2.3 ПК-3 ИДК ПК 3.1 ИДК ПК 3.2 ИДК ПК3.3

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов преследует следующие цели:

- совершенствование навыков самообразовательной работы как основного пути повышения уровня образования;
- углубление и расширение знаний по предмету.

По дисциплине «Современные аспекты биотехнологии» предлагаются следующие формы самостоятельной работы:

- а) Углубленный анализ научно-методической литературы и изучение учебного материала, предусмотренного рабочей программой;
- б) подготовка к контрольному опросу на практических занятиях;
- в) подготовка устных докладов с презентацией;
- г) подготовка отчетов по практическим работам;
- д) подготовка к тестированию по отдельным разделам дисциплины

Письменные работы. Для самостоятельного изучения тем рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, а также источники, найденные при помощи информационно-справочных и поисковых. Для закрепления материала рекомендуется делать краткие конспекты по теме.

Устный доклад – это сообщение в течение 10-15 мин, в котором студент в лаконичной форме должен изложить материал по соответствующей теме, придерживаясь следующего плана: введение, основная часть, заключение. Доклад сопровождается презентацией, отражающей основные положения по соответствующей теме, включающей наглядные материалы (схемы, таблицы, фото и т.д.). По окончании доклада студенту задают вопросы, как преподаватель, так и студенты, на которые докладчик должен дать исчерпывающие ответы.

Критерии оценивания устного доклада:

- Оценка «отлично». В докладе полностью раскрыта тема, проанализировано современное состояние вопроса; студент свободно владеет материалом, излагает его логично, последовательно, лаконично, соблюдая основные правила культуры речи. Доклад сопровождается презентацией, которая отражает основные положения доклада, презентация составлена грамотно с соблюдением общих требований, правил шрифтового оформления, подачи графического материала, имеются ссылки на приведенные фото, рисунки, схемы и т.д., приводится список использованной литературы. При обсуждении доклада студент дает исчерпывающие, аргументированные, корректные ответы на вопросы.

- Оценка «хорошо». Тема раскрыта, приведено достаточное количество материала, но при этом материал в недостаточной степени проанализирован автором. Презентация не в полной степени соответствует общим требованиям. Ответы студента не на все вопросы являются исчерпывающими и аргументированными.

- Оценка «удовлетворительно». Тема раскрыта не полно, материал приведен как простая констатация фактов, не проанализирован, студент показывает поверхностные знания. Презентация частично соответствует установленным требованиям. При обсуждении доклада студент не всегда дает правильные, исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы.

- Оценка «неудовлетворительно». Тема доклада не раскрыта, скудный объем приведенных материалов; презентация отсутствует. При обсуждении доклада студент не дает ответы или они не соответствуют заданным вопросам.

Рекомендации по подготовке презентации.

Презентации — способ представления информации, сочетающий в себе текст, гипертекстовые ссылки, компьютерную анимацию, графики, видео, музыку и звуковой ряд, которые организованы в единую среду. Презентация имеет сюжет, сценарий и структуру, организованную для удобного восприятия информации. Отличительной особенностью презентации является её интерактивность, то есть создаваемая для пользователя возможность взаимодействия через элементы управления.

Презентация всегда состоит из двух основных компонентов: информации, которую выступающий хочет донести до аудитории, и манеры изложения. Написанный на бумаге текст помогает более четко и последовательно изложить материал. Презентации обычно делают в PowerPoint, в Impress, либо в Acrobat. Желательно придерживаться принципа: один слайд - одна мысль. Титульный слайд должен содержать название презентации, её автора, контактную информацию автора. На втором слайде обычно представлен план презентации, основные разделы или вопросы, которые будут рассмотрены. Остальные слайды нужно строить по модели: тезис - аргументы – вывод. Выводы всегда должно быть даны ясно и лаконично на отдельном слайде. Предпоследний слайд должен содержать информацию об использованных источниках литературы, интернет-ресурсах. Последний слайд может повторять титульный с добавлением фразы «Спасибо за внимание!»

На слайды должны попасть только самые важные тезисы и данные, а также графический материал: диаграммы, рисунки, фотографии. Старайтесь делать слайды на однородном светлом фоне с более контрастным текстом. Ключевые слова в предложении лучше выделять жирным шрифтом или цветом. Текст пишите крупно, плотно набранный текст сложнее воспринимается.

Содержание и форма отчета по практической работе

Отчет по практической работе должен включать следующие разделы:

1. НАЗВАНИЕ РАБОТЫ
2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ
3. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

В данном разделе приводятся характеристики исследуемого объекта в соответствии с индивидуальным заданием, дается перечень использованных в работе компьютерных программ, иных электронных ресурсов и баз данных; описание методик. Не следует включать материалы, не использованные в работе.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В данном разделе приводятся результаты работы в виде таблиц, рисунков и схем. Дается обсуждение результатов работы: адекватность результатов поставленным задачам, интерпретация результатов с позиции основных биологических теорий и т.д.

5. ВЫВОДЫ

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов): не предусмотрены учебным планом.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) перечень литературы

1. Введение в биотехнологию [Электронный ресурс]: учеб. для вузов по напр. "Биология" и смежным напр./ А. И. Нетрусов. - ЭВК. -М.: Академия, 2014. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - 20 доступов. -ISBN 978-5-4468-0345-3

2. Саловарова, В. П. Эколого-биотехнологические основы конверсии растительных субстратов. учеб. пособие для студ. вузов / В. П. Саловарова; Иркутский гос. ун-т, Науч. б-ка. - 2-е изд., перераб. и доп. М. Энергия, 2006- 543с. ISBN-598908-001-4 (45 экз)+

3. Загоскина, Наталья Викторовна. Биотехнология [Электронный ресурс] : учебник и практикум для вузов / Н. В. Загоскина, Е. А. Калашникова, Е. А. Живухина. - 4-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2023. - 384 с. - (Высшее образование). - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/530288>, <https://urait.ru/book/cover/38086CBA-2DFA-4DB5-A61E-A9692925895F>. - ЭБС "Юрайт". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-534-16026-0 : 1519.00 р. URL: <https://urait.ru/bcode/530288> (дата обращения: 21.03.2023).+

4. Современные научные, технологические и социально-этические проблемы в биотехнологии: учебное пособие / Ж. А. Сапронова, С. В. Свергузова, Н. С. Лупандина, А. В. Святченко. — Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2020. — 78 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177606> (дата обращения: 17.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.+

5. Песцов, Г. В. Биотехнология: учебно-методическое пособие / Г. В. Песцов, Н. Н. Жуков. — Тула: ТГПУ, 2021. — 68 с. — ISBN 978-5-6045162-5-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213473> (дата обращения: 17.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.+

6. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия: 2019-08-14 / Т. Р. Якупов. — Казань: КГАВМ им. Баумана, 2018. — 157 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122951> (дата обращения: 17.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.+

б) периодические издания

«Биотехнология», «Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии», «Микробиология», «Молекулярная биология», «Прикладная биохимия и микробиология», «Антибиотики и химиотерапия»

в) список авторских методических разработок:

1. Приставка А.А. Большой практикум по биоинженерии и биоинформатике. В 3 ч. Ч. 1. Белки: учеб. -метод. пособие / А.А. Приставка, В.П. Саловарова. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013. – 121 с.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://www.elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и

образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн научных статей и публикаций.

2. <https://cyberleninka.ru> – российская научная электронная библиотека «КиберЛенинка».

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>)

4. ЭБС «Издательство Лань». Адрес доступа <http://e.lanbook.com/>

5. ЭБС «Руконт». Адрес доступа <http://rucont.ru/>

6. ЭБС «Айбукс». Адрес доступа <http://ibooks.ru>

7. ЭБС «Юрайт». Адрес доступа: <http://biblio-online.ru/>

8. ЭБС Издательского центра «Академия». Адрес доступа: <http://www.academia-moscow.ru>

9. Google Scholar –Поисковая система по научной литературе.

10. Science Research Portal - Научная поисковая система, осуществляющая полнотекстовый поиск в журналах многих крупных научных издательств, таких как Elsevier, Highwire, IEEE, Nature, Taylor & Francis и др. Ищет статьи и документы в открытых научных базах данных: Directory of Open Access Journals, Library of Congress Online Catalog, Science.gov и Scientific News.

11. <http://www.emolecules.com/> - поиск соединений в комбинаторных базах данных

12. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/> - NCBI (National Center Biotech Information)

13. <http://www.rcsb.org/pdb/> - база данных по структуре белков PDB (Protein 3D Structure database)

14. <http://www.tusearch.blogspot.com> - Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек. В поисковике отобраны лучшие библиотеки, в большинстве которых можно скачать материалы в полном объеме без регистрации. В список включены библиотеки иностранных университетов и научных организаций.

15. <http://molbiol.ru/protocol/> - описание большого количества физико-химических и молекулярно-генетических методов.

16. <http://www.uspto.gov/> - просмотр патентов на United States Patents and Trademark office.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

- Аудитория для проведения занятий лекционного типа. Аудитория оборудована: специализированной (учебной) мебелью на 12 посадочных мест; оборудована техническими средствами обучения: Проектор Epson EB-X03, Экран ScreenMedia, Доска аудиторная меловая

Аудитория для проведения занятий практического типа. Аудитория оборудована: специализированной (учебной) мебелью на 12 посадочных мест; оборудована техническими средствами обучения: Проектор Epson EB-X03, Экран ScreenMedia, Доска аудиторная меловая, магнитная, Лаборатория орган химии - Шкаф вытяжной АФ-221"- 2 шт., Химический шкаф (стеллаж) -1 шт., Лабораторный стол с выкатными тумбами – 5 шт., Холодильник «Минск» - 2шт., Аппарат для вертикального электрофореза – 1 шт., Вакуумный испаритель РВО-64 – 1 шт., Вольтметр ВУ-15 – 1 шт., Дезинтегратор УД-20 – 1 шт., Измеритель ионных сопротивлений (импеданса) - 1 шт., Источник питания для электрофореза "Эльф" – 1 шт., Осциллограф универсальный двухлучевой С-55 – 1 шт., Термостат ТС-80 – 1 шт., Центрифуга К-24 – 1 шт., Центрифуга МПВ-310 – 1 шт., весы аналитические НР-200 – 1 шт., весы лабораторные ОНАУС – 2 шт., рефрактометр ИРФ 454Б2М – 1 шт., рефрактометр УРП – 1 шт., фотоэлектрокалориметр КФ 77 – 1шт., центрифуга лабораторная ОПК-8 – 1 шт., центрифуга лабор-я, медицин-я, настольная ЦЛн 16 с микропроцес-ной системой управл – 1 шт., спектрофотометр СФ-2000, ферментер Minifors Spesco бактериальный – 1шт., термостат WB4MS водный /с перемешиванием/ - 1 шт., термостат ТС-1/80 СПУ – 1 шт., служащими для представления учебной информации по дисциплине «Современные аспекты биотехнологии».

- Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы. Аудитория оборудована: специализированной (учебной) мебелью на 20 посадочных мест, доской меловой; оборудована техническими средствами обучения: Системный блок PentiumG850, Монитор BenQ G252HDA-1 шт.; Системный блокAthlon 2 X2 250, Монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; Системный блок PentiumD 3.0GHz, Монитор Samsung 740N – 3 шт.; Моноблок IRU T2105P – 2 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQG955 – 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQ GL2250 – 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T200 HD – 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T190N – 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung 740N – 1 шт.; Проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot. с неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
- Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Аудитория оборудована: специализированной мебелью на 8 посадочных мест; Вытяжной шкаф – 1шт., Ламинарный шкаф – 2 шт., Термостат ТС-80 – 2 шт., Лабораторный стол металлический – 3 шт., Лабораторный стол с резиновой поверхностью – 2 шт., Холодильник «Атлант» – 1шт. Микроскоп монокулярный – 8 шт, Микроскоп "Биолам"-1 шт., Стерилизатор паровой ВК-75 ПТ "ТЗМОИ" – 1шт., Пипетка автоматическая Ленпипет 0,5-10 м"-1 шт., Пипетка-дозатор"-1 шт., Микроскоп Levenhuk D870Т тринокуляр"-1 шт., Проектор Оверхед"-1 шт., Проектор View Sonic"-1 шт., Проектор View Sonic"-1 шт., Ноутбук Lenovo"-2 шт., Принтер Brother -1 шт., Принтер Canon -1 шт.
- Лаборатория биохимии и биотехнологии

Хроматограф жидкостный микроколоночный "Милихром-6"; Нанофотометр Pearl - 1шт; Ферментер Minifors Spesco бактериальный-1шт; служащими для представления учебной информации по дисциплине «Современные аспекты биотехнологии»

6.2. Программное обеспечение:

DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine). Договор №03-016-14 от 30.10.2014г.

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499. Форум Контракт №04-114-16 от 14ноября 2016г KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23ноября 2016г Лиц.№1В08161103014721370444.

Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 43364238.

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 41059241.

Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cad-a87f-29b2a19c463e.

6.3. Технические и электронные средства:

- Презентации по темам курса;
- Система электронного тестирования на базе образовательного портала Educa

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для освоения дисциплины «Современные аспекты биотехнологии» применяются следующие образовательные технологии:

- *Информационная лекция.* Лекция – это сжатое изложение основных научных фактов, что является базой для анализа рассуждений, оценок.

- *Лекция-визуализация.* Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями информации (схемы, рисунки, слайды-презентации, и т.п.). Этот вид лекции лучше всего использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему дисциплины.

- *Проблемная лекция.* В отличие от содержания информационной лекции, которое предлагается преподавателем в виде известного, подлежащего лишь запоминанию материала, на проблемной лекции новое знание вводится как неизвестное для обучающихся. Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Лекция строится таким образом, что познания обучающегося приближаются к поисковой, исследовательской деятельности. Здесь участвуют мышление обучающегося и его личностное отношение к усваиваемому материалу.

- *Лекция-беседа.* Предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

- *Практические занятия* – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения. Одной из форм практических занятий в вузе является семинар.

- *Семинар-исследование.* Технология проведения такого семинара может быть различной, в зависимости от того, какой метод заложен в его основу. В рамках дисциплины «Экология микроорганизмов» проводится семинар с подготовкой и заслушиванием

рефератов по актуальным проблемам теории и практики и последующим их обсуждением.

- *Коллоквиумы* – вид учебного занятия, проводимого с целью проверки и оценивания знаний учащихся. Коллоквиум может проводиться в форме индивидуальной беседы преподавателя со студентом или как массовый опрос. В ходе группового обсуждения студенты учатся высказывать свою точку зрения по определенному вопросу, защищать свое мнение, применяя знания, полученные на занятиях по предмету. В ходе коллоквиума также проверяются рефераты, другие письменные работы студентов, проводится заслушивание докладов.

- *Самостоятельная работа студентов* (см. п.4.4).

- *Дистанционные образовательные технологии*. Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей. При освоении дисциплины «Экология микроорганизмов» используются следующие технологии:

- кейсовая технология – форма дистанционного обучения, основанная на предоставлении обучающимся информационных образовательных ресурсов в виде специализированных наборов учебно-методических комплексов с использованием различных видов носителей информации (кейсов);

- интернет-технология – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов. Используется Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Для входного контроля оценки уровня знаний студентов используются по основным разделам биохимии, цитологии, генетики и молекулярной биологии.

Оценочные материалы текущего контроля

Оценочные материалы текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета. В рамках дисциплины «Современные аспекты биотехнологии» используются следующие формы текущего контроля:

- устный опрос;
- защита докладов;
- контроль самостоятельной работы.

Фонд оценочных средств включает:

- контрольные вопросы;
- перечень тем докладов;
- вопросы для самостоятельного изучения (СРС);
- перечень экзаменационных вопросов.

Назначение оценочных средств: выявить сформированность компетенций ПК-2, ПК-3 (см. п. III). Студенты, не выполнившие задания текущего контроля или получившие за них оценку «не удовлетворительно», до промежуточной аттестации не допускаются, пока не будут ликвидированы все задолженности.

Вопросы для проведения входного контроля

1. Что такое биотехнология и каковы ее цели?
2. Какие науки внесли вклад в развитие биотехнологии?
3. Основные этапы развития биотехнологии.

4. Назовите приоритетные для народного хозяйства направления биотехнологии.
5. Основные разделы биотехнологии.
6. Какие соединения относятся к первичным и вторичным метаболитам?
7. Перечислите определяющие факторы биотехнологического процесса.
8. Разнообразие биологических объектов, используемых в биотехнологии.
9. Какими свойствами должен обладать продуцент в отличие от природного штамма культуры?
10. Что такое посевной материал?
11. Какие компоненты входят в состав питательных сред?
12. Что такое ферментация?
13. В чем разница между глубокой и поверхностной ферментацией?
14. Особенности организации генома прокариот и эукариот.
15. Плазмиды, их свойства, распространение, использование в биотехнологии.
16. Рекомбинантная ДНК, принципы ее получения. Использование в биотехнологии.
17. Какие особенности микроорганизмов и растений делают их важнейшим объектом биотехнологии?
18. В чем заключается процесс криосохранения биологического материала?

Вопросы для проведения текущего контроля

1. Охарактеризуйте рынок биотехнологической продукции в России и в мире.
2. Какова цель технологических платформ?
3. Как осуществляют поиск при помощи протеомных технологий белковых мишеней и действующих на них биологически активных соединений с целью создания новых лекарственных средств?
4. Что понимают под молекулярным дизайном высокоэффективных аффинных реагентов на основе аптамеров для целей дифференциальной протеомики и клинической лабораторной диагностики?
5. Охарактеризуйте синтез и селекцию ДНК-аптамеров и фотоаптамеров к вирусным белкам и белкам человека с диагностической и прогностической значимостью.
6. Опишите процесс создания биосовместимых материалов.
7. Бактериолитические нанозимы фаговых эндолизинов как перспективные антимикробные агенты.
8. Опишите получение ценных химических веществ путем каталитической переработки биоспиртов, биоислот и других биовеществ, получаемых в процессе использования непивцевой биомассы.
9. В чем проблемы синтеза биопластиков и наращивания темпов прироста производства?
10. Назовите главные тенденции и достижения агробиотехнологии. Трансгенные растения и животные как биореакторы целевых продуктов.
11. В чем перспективы использования генетических методов в развитии лесного хозяйства?
12. Охарактеризуйте основные этапы создания трансгенных организмов.
13. ГМО – вред или польза?
14. Какие существуют методы проверки истинности трансгенных растений?
15. Технологии использования трансгенных растений в селекции и использование для продовольственных целей.
16. Опишите получение клонированных эмбрионов сельскохозяйственных животных.
17. Трансгеноз, его основные этапы и особенности при получении различных видов трансгенных животных.
18. Каковы методы выявления интеграции чужеродного гена в молекулу ДНК и особенности его наследования у трансгенных животных.

19. Какие ограничения существуют в использовании рекомбинантных микроорганизмов и линий генно-инженерных клеток животных при получении ценных биологически активных веществ медицинского и технологического назначения?
20. Назовите новые виды кормов для повышения продуктивности животных.
21. Как осуществляют биоконверсию отходов сельскохозяйственного производства?
22. В чем суть нутригеномики?
23. Какие консорциумы пробиотических культур используют для создания пищевых и кормовых добавок с защитно-профилактическими свойствами?
24. Что такое функциональные продукты и перспективы их создания на основе биокаталитических процессов?
25. Как осуществляют бактериальное выщелачивание химических элементов из руд, концентратов и горных пород, обогащение руд и биосорбцию металлов из растворов.
26. Удаление серы из нефти и угля. Повышение нефтеотдачи. Удаление метана из угольных пластов. Подавление биокоррозии нефтепроводов. Производство био- и фоторазлагаемых конструкционных пластмасс для промышленной энергетики.
27. Охарактеризуйте получение биопрепаратов на основе микроорганизмов для очистки природных сред.
28. Опишите настоящее и будущее технологий биоремедиации почв и водных объектов от ксенобиотиков.
29. Как производят биоремедиацию почв, загрязнённых устойчивыми поллютантами.
30. Опишите использование микроорганизмов и растений для биоремедиации нефтезагрязнённых сред.
31. Какова роль ферментов в процессах биodeградации.
32. Опишите биологическую очистку промышленных и природных загрязнённых водных сред.
33. Как осуществляют биологическую очистку и дезодорацию газовоздушных выбросов.
34. Опишите биодеструкцию природных и синтетических полимерных материалов.
35. Что понимают под композитными материалами?
36. Назовите критерии оценки биологической безопасности биотехнологических процессов.
37. Охарактеризуйте получение пищевых добавок для промышленного сельского хозяйства (животноводство, птицеводство, рыбоводство) в рамках комплексного использования биомассы.
38. Производство биоэтанола, биодизеля, бутанола и других энергоносителей.
39. Получение биогаза путем переработки непищевой биомассы с использованием ферментов. Перспективы использования биогаза в экономике страны.
40. Компоненты моторного топлива из спиртов и липидов.
41. Фотосинтезирующие одноклеточные организмы - перспективный ресурс возобновляемой биоэнергетики.
42. Как используют пигмент бактериородопсин при фотопроизводстве водорода?
43. Водородные и плазменные технологии для альтернативной биоэнергетики.
44. Каталитическая переработка растительной биомассы микроводорослей в синтетическую нефть.
45. Использование возобновляемого сырья для производства крупнотоннажных химических продуктов.
46. Технологии утилизации эмиссии парниковых газов энергетических и промышленных установок, промышленных и коммунальных стоков для интенсификации производства непищевой биомассы
47. Микопротеин. Его получение и использование.

48. Биочипы и их назначение.
49. Основные международные документы, создающие нормативно-правовую базу для биотехнологии.
50. Какие разработаны биотехнологии получения кормовых белковых препаратов из дрожжей?
51. В чем заключаются особенности производства белковых концентратов из бактерий и как получают кормовые белки из водорослей и микроскопических грибов?
52. Каковы питательные свойства кормовых белковых концентраций из дрожжей, бактерий, водорослей, микроскопических грибов, вегетативной массы растений и особенности их применения в кормопроизводстве?
53. В чем преимущество микробиологического получения кормовых препаратов незаменимых аминокислот и витаминов по сравнению с их химическим синтезом?
54. Какие ферментные препараты используются при кормлении различных групп сельскохозяйственных животных с целью улучшения переваримости кормов?
55. Какие критерии и показатели биобезопасности применяются в биотехнологии и биоинженерии?
56. Какие законы, постановления правительства и другие нормативно-правовые акты приняты в России в области биотехнологии, генно-инженерной деятельности и биобезопасности?
57. Какие задачи решают стандартизация и сертификация продукции в области генно-инженерной деятельности и биобезопасности?
58. Какой порядок предусмотрен законами и постановлениями правительства при государственной регистрации генно-модифицированных организмов и получаемых из них пищевых продуктов в Российской Федерации?
59. Какие главные причины отставания России в области биоинженерии и биобезопасности от мирового уровня и какие пути преодоления этого отставания?
60. В чем причины и каково содержание общественного протеста против биоинженерии в мире и России?

Перечень тем устных докладов- презентаций

1. Перспективные направления развития биотехнологии и диверсификация биотехнологических производств
2. Особенности технологии переработки лигноцеллюлозных типов биомассы.
3. Производство биоэтанола, биодизеля, биогаза, биоводорода.
4. Производства бутанола и других энергоносителей в анаэробных условиях.
5. Водородные и плазменные технологии для альтернативной биоэнергетики.
6. Важность биобезопасности в биотехнологии.
7. Биомаркеры для диагностики, мониторинга терапии социально-значимых заболеваний при помощи протеомных технологий.
8. Синтез и селекция ДНК-аптамеров и фотоаптамеров к вирусным белкам и белкам человека с диагностической и прогностической значимостью.
9. Перспективы получения и утилизации разрушаемых полимеров на основе возобновляемых природных источников.
10. Научные подходы к созданию биосовместимых материалов. Основные направления исследований в области создания биоискусственных органов и систем.
11. Использование достижений нутригеномики для разработки новой продукции, повышающей качество жизни.
12. Роль биотехнологии в современных технологиях рыбопродуктов на основе акваресурсов внутренних водоемов.

13. Бактериальное выщелачивание химических элементов из руд, концентратов и горных пород, обогащение руд, биосорбция металлов из растворов.
14. Производство био- и фоторазлагаемых конструкционных пластмасс для промышленной энергетики.
15. Лесные ресурсы и перспективы использования методов биотехнологии в лесном секторе России
16. Главные тенденции и достижения агробiotехнологии.
17. Биоремедиация водных и почвенных систем
18. Биологическая переработка твердых отходов. Биодеструкция природных и синтетических полимерных материалов.
19. Компостирование. Вермикультура.
20. Критерии оценки биологической безопасности биотехнологических процессов.

Тесты для текущей аттестации

1. Какая отрасль биотехнологии занимается клонированием:

- а) микробиологический синтез
- б) клеточная инженерия +
- в) генная инженерия

2. Какая отрасль биотехнологии занимается искусственной перестройкой генома:

- а) генная инженерия +
- б) микробиологический синтез
- в) клеточная инженерия

3. 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+.

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. 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.

6. Мишенью для физических и химических мутагенов в клетке биообъектов являются

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

7. 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+.

8. Субстратами рестриктаз, используемых генным инженером, являются:

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

9. Поиск новых рестриктаз для использования в генетической инженерии объясняется:

- а) различиями в каталитической активности;
- б) различным местом воздействия на субстрат+;
- в) видоспецифичностью;
- г) высокой стоимостью.

10. Биотехнологу «ген-маркер» необходим:

- а) для повышения активности рекомбинанта;
- б) для образования компетентных клеток хозяина;
- в) для модификации места взаимодействия рестриктаз с субстратом;
- г) для отбора рекомбинантов+.

11. Активирование нерастворимого носителя в случае иммобилизации фермента необходимо:

- а) для усиления включения фермента в гель;
- б) для повышения сорбции фермента;
- в) для повышения активности фермента;
- г) для образования ковалентной связи+.

12. Иммобилизация индивидуальных ферментов ограничивается таким обстоятельством, как:

- а) высокая лабильность фермента;
- б) наличие у фермента кофермента+;
- в) наличие у фермента субъединиц;
- г) принадлежность фермента к гидролазам.

13. Иммобилизация клеток продуцентов целесообразна в случае, если целевой продукт:

- а) растворим в воде+;
- б) нерастворим в воде;
- в) локализован внутри клетки;
- г) растворим в спирте.

14. Целями иммобилизации ферментов в биотехнологическом производстве являются:

- а) повышение удельной активности;
- б) повышение стабильности;
- в) расширение субстратного спектра
- г) многократное использование+.

15. Целевой белковый продукт локализован внутри иммобилизованной клетки. Добиться его выделения, не нарушая системы, можно:

- а) усилив системы активного выброса;
- б) ослабив барьерные функции мембраны;
- в) присоединив к белку лидерную последовательность от внешнего белка+;
- г) повысив скорость синтеза белка.

16. Экономическое преимущество биотехнологического производства, основанного на иммобилизованных биообъектах, перед традиционным обусловлено:

- а) меньшими затратами труда;
- б) более дешевым сырьем;

- в) многократным использованием биообъекта+;
- г) ускорением производственного процесса.

17. Преимущество растительного сырья, получаемого при выращивании культур клеток перед сырьем, получаемым из плантационных или дикорастущих растений:

- а) большая концентрация целевого продукта;
- б) меньшая стоимость;
- в) стандартность+;
- г) более простое извлечение целевого продукта.

18. Цель секвенирования генома – установление:

- а) размеров генома;
- б) последовательности нуклеотидов+;
- в) содержания А-Т;
- г) соотношения А-Т/ГЦ пар нуклеотидов

19. В качестве основного метода протеомики используют:

- а) микроскопию;
- б) газожидкостную хроматографию;
- в) двухмерный электрофорез+;
- г) радиоизотопный

20. Направление геномики, непосредственно связанное с протеомикой:

- а) структурная;
- б) сравнительная;
- в) функциональная+;
- г) формальная

Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации - *экзамен*.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие в полном объеме аудиторную нагрузку, самостоятельную работу, успешно сдавшие все предусмотренные формы текущего контроля. Студенты, имеющие задолженность по текущему контролю, должны выполнить все обязательные виды деятельности по учебному плану, и только затем допускаются к сдаче экзамена. Экзамен проводится в форме устного собеседования.

Оценка ответа осуществляется в соответствии со следующими критериями: полнота ответа на вопросы экзаменационного билета, степень владения материалом, изложенного в основных и дополнительных источниках литературы, степень владения профессиональной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины; полнота ответов на дополнительные вопросы.

Критерии оценки сформированности компетенций

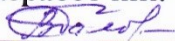
Процент результативности и (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений		
	Балл	Вербальный аналог	
86 - 100	86 - 100	«отлично»	«зачтено»
70 - 85	70 - 85	«хорошо»	
50 - 69	50 - 69	«удовлетворительно»	
менее 50	менее 50	«неудовлетворительно»	«не зачтено»

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Основные направления и задачи современной биотехнологии.
2. Применение методов биотехнологии в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур.
3. Биомедицинские и ветеринарные технологии жизнеобеспечения и защиты человека и животных
4. Геномные и постгеномные технологии в создании лекарственных средств
5. Технологии создания биосовместимых материалов
6. Получение генетически модифицированных форм растений (трансгенов).
7. Исправление генетических дефектов и создание новых хозяйственно-ценных признаков у растений и животных.
8. Современные достижения в области генетической инженерии при создании принципиально новых форм сельскохозяйственных растений, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам.
9. Современное понятие о молекулярно-генетическом маркере. Типы генетических маркеров: белковые и молекулярные маркеры.
10. Создание биочипов и перспективы их использования.
11. Получение трансгенных животных
12. Развитие эффективных процессов использования возобновляемого растительного сырья и отходов его традиционной переработки.
13. Особенности технологии переработки лигноцеллюлозных типов биомассы
14. Производство биоэтанола, биодизеля, биоводорода, бутанола и других энергоносителей.
15. Получение биогаза путем переработки непищевой биомассы с использованием ферментов.
16. Фотосинтезирующие одноклеточные организмы - перспективный ресурс возобновляемой биоэнергетики.
17. Водородные и плазменные технологии для альтернативной биоэнергетики.
18. Биотехнология производства кисломолочных продуктов.
19. Сообщества микроорганизмов, микробиологическое улучшение почвы, ЭМ-технологии.
20. Биотехнология повышения добычи нефти.
21. Биочипы и их назначение.
22. Нутригеномика – новая бурно развивающаяся область исследований. Использование достижений нутригеномики для разработки новой продукции, повышающей качество жизни.
23. Биотехнологические аспекты получения пищевого белка.
24. Консорциумы пробиотических культур для создания пищевых и кормовых добавок с защитно-профилактическими свойствами.
25. Гидробионты как источники БАВ для биотехнологических препаратов.
26. Бактериальное выщелачивание химических элементов из руд, концентратов и горных пород, обогащение руд, биосорбция металлов из растворов.
27. Современные подходы к молекулярному маркированию лесных древесных растений.
28. Перспективы использования методов биотехнологии для повышения эффективности выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой.
29. Регулирование производства и сертификация генетически модифицированного сырья и пищевых продуктов.
30. Разработка и применение регуляторов роста растений, бактериальных удобрений, микробиологических средств защиты растений от болезней.
31. Технологические основы получения биопрепаратов на основе микроорганизмов для очистки природных сред.

32. Биоремедиация почв, загрязнённых устойчивыми поллютантами.
33. Использование микроорганизмов и растений для биоремедиации нефтезагрязнённых сред.
34. Биологическая очистка промышленных и природных загрязнённых водных сред.
35. Биологическая очистка и дезодорация газовоздушных выбросов.
36. Биологическая переработка твердых отходов. Биодеструкция природных и синтетических полимерных материалов.
37. Компостирование. Вермикультура.
38. Композитные материалы - как новое решение утилизации трудноразлагаемых полимерных материалов, загрязняющих природные среды.
39. Критерии оценки биологической безопасности биотехнологических процессов.
40. Биокатализаторы для органического синтеза и медицинской диагностики на основе оксидазы D-аминокислот.

Разработчик:



(подпись)

профессор

В.П. Саловарова

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.04.01 Биология.

Программа рассмотрена на заседании кафедры физико-химической биологии, биоинженерии и биоинформатики 17.04.2024 г. протокол № 15.

Зав. кафедрой, д.б.н., профессор В.П. Саловарова 

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.