

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА
Должность: РЕКТОР
Дата подписания: 30.08.2022 11:12:41
Уникальный программный ключ:
9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУГПУ»)
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
(ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В	Биотехнология как альтернатива химической технологии

Код направления подготовки	44.03.05
Направление подготовки	Педагогическое образование (с двумя профилими подготовки)
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Биология. Химия
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Доцент	кандидат педагогических наук, доцент		Лисун Наталья Михайловна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра химии, экологии и методики обучения химии	Сутягин Андрей Александрович	11	13.06.2019	
Кафедра химии, экологии и методики обучения химии	Сутягин Андрей Александрович	1	10.09.2020	

Раздел 1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения образовательной программы с указанием этапов их формирования

Таблица 1 - Перечень компетенций, с указанием образовательных результатов в процессе освоения дисциплины (в соответствии с РПД)

Формируемые компетенции		Планируемые образовательные результаты по дисциплине		
Индикаторы ее достижения		знатъ	уметь	владеть
ПК-3 способен проектировать компоненты образовательных программ, в том числе индивидуальные маршруты обучения, воспитания и развития обучающихся				
ПК.3.1 Знает содержание и требования ФГОС, примерной программы по предмету/предметной области, особенности проектирования компонентов образовательной программы	3.1 знает содержание и требования ФГОС по предмету биотехнология			
ПК.3.2 Умеет проектировать и разрабатывать элементы образовательной программы, рабочую программу по предмету/предметной области; проектировать содержание различных моделей обучения, воспитания и развития		У.1 умеет разрабатывать элементы содержания образования по биотехнологии		
ПК.3.3 Владеет способами проектирования образовательных маршрутов разного уровня			В.1 владеет способами проектирования образовательных маршрутов с использованием знаний по биотехнологии	

УК-6 способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК.6.1 Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методы и приемы самоконтроля, саморазвития и самообразования.	3.2 знает основные приемы эффективного управления методами и приемами саморазвития и самоуправления при изучении биотехнологии		
УК.6.2 Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; оценивать личностные, временные, физиологические ресурсы в процессе проектирования траектории саморазвития и самообразования; использовать методы саморегуляции и самообучения.		У.2 умеет эффективно планировать и контролировать время и ресурсы при изучении биотехнологии	

УК.6.3 Владеет способами осуществления деятельности по самоорганизации и саморазвитию (в том числе здоровьесбережению) в соответствии с личностными и профессиональными приоритетами.			В.2 владеет способами осуществления деятельности по самообразованию при изучении биотехнологии
---	--	--	--

Компетенции связаны с дисциплинами и практиками через матрицу компетенций согласно таблице 2.

Таблица 2 - Компетенции, формируемые в результате обучения

Код и наименование компетенции	Вес дисциплины в формировании компетенции (100 / количество дисциплин, практик)
Составляющая учебного плана (дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции)	
ПК-3 способен проектировать компоненты образовательных программ, в том числе индивидуальные маршруты обучения, воспитания и развития обучающихся	
Физиолого-гигиеническое обоснование учебно-воспитательного процесса	5,26
Растения и растительность Челябинской области	5,26
Химия окружающей среды	5,26
Аналитическая химия	5,26
Биотехнология как альтернатива химической технологии	5,26
Информационные технологии в обучении химии	5,26
Микробиология	5,26
Биологические основы сельского хозяйства	5,26
Практическая биология	5,26
Адаптация биологических систем к факторам среды	5,26
Информационные технологии в предметном обучении	5,26
Внутришкольная образовательная среда как условие здоровьесбережения обучающихся	5,26
Исследовательская деятельность школьников по химии	5,26
Проектная деятельность школьников по химии	5,26
Регуляция функций многоклеточного организма	5,26
учебная практика (инструментальные методы анализа)	5,26
учебная практика (комплексная по биологии)	5,26
учебная практика (междисциплинарная по химии)	5,26
Этология животных	5,26
УК-6 способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	
Психология	8,33
Основы медицинских знаний и здорового образа жизни	8,33
производственная практика (преддипломная)	8,33
Физиолого-гигиеническое обоснование учебно-воспитательного процесса	8,33
Биотехнология как альтернатива химической технологии	8,33
Химические основы передачи наследственной информации	8,33
Химия биологически важных соединений	8,33
Биоорганическая химия	8,33
Комплексный экзамен по педагогике и психологии	8,33
Экзамен по модулю "Модуль 3 "Здоровьесберегающий""	8,33
Внутришкольная образовательная среда как условие здоровьесбережения обучающихся	8,33
учебная практика (по химии)	8,33

Таблица 3 - Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Код компетенции	Этап базовой подготовки	Этап расширения и углубления подготовки	Этап профессионально-практической подготовки
ПК-3	<p>Физиолого-гигиеническое обоснование учебно-воспитательного процесса, Растения и растительность Челябинской области, Химия окружающей среды, Аналитическая химия, Биотехнология как альтернатива химической технологии, Информационные технологии в обучении химии, Микробиология, Биологические основы сельского хозяйства, Практическая биология, Адаптация биологических систем к факторам среды, Информационные технологии в предметном обучении, Внешкольная образовательная среда как условие здоровьесбережения обучающихся, Исследовательская деятельность школьников по химии, Проектная деятельность школьников по химии, Регуляция функций многоклеточного организма, учебная практика (инструментальные методы анализа), учебная практика (комплексная по биологии), учебная практика (междисциплинарная по химии), Этология животных</p>		учебная практика (инструментальные методы анализа), учебная практика (комплексная по биологии), учебная практика (междисциплинарная по химии)

УК-6	<p>Психология, Основы медицинских знаний и здорового образа жизни, производственная практика (преддипломная), Физиолого-гигиеническое обоснование учебно-воспитательного процесса, Биотехнология как альтернатива химической технологии, Химические основы передачи наследственной информации, Химия биологически важных соединений, Биоорганическая химия, Комплексный экзамен по педагогике и психологии, Экзамен по модулю "Модуль 3 "Здоровьесберегающий""", Внутришкольная образовательная среда как условие здоровьесбережения обучающихся, учебная практика (по химии)</p>		производственная практика (преддипломная), учебная практика (по химии)
------	--	--	--

Раздел 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4 - Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения учебной дисциплины (в соответствии с РПД)

№	Раздел		
Формируемые компетенции			
Показатели сформированности (в терминах «знать», «уметь», «владеть»)		Виды оценочных средств	
1	Микроорганизмы, применяемые в биотехнологии.		
	ПК-3		
	Знать знает содержание и требования ФГОС по предмету биотехнология		Реферат Ситуационные задачи
	Уметь умеет разрабатывать элементы содержания образования по биотехнологии		Реферат Ситуационные задачи
	Владеть владеет способами проектирования образовательных маршрутов с использованием знаний по биотехнологии		Реферат Ситуационные задачи
2	Современные методы биотехнологии		
	ПК-3 УК-6		
	Знать знает содержание и требования ФГОС по предмету биотехнология		Доклад/сообщение Реферат Ситуационные задачи
	Знать знает основные приемы эффективного управления методами и приемами саморазвития и самоуправления при изучении биотехнологии		
	Уметь умеет разрабатывать элементы содержания образования по биотехнологии		Доклад/сообщение Контрольная работа по разделу/теме Отчет по лабораторной работе Реферат
	Уметь умеет эффективно планировать и контролировать время и ресурсы при изучении биотехнологии		
	Владеть владеет способами проектирования образовательных маршрутов с использованием знаний по биотехнологии		Доклад/сообщение Конспект внеучебного мероприятия
	Владеть владеет способами осуществления деятельности по самообразованию при изучении биотехнологии		Реферат Ситуационные задачи

Таблица 5 - Описание уровней и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Код	Содержание компетенции			
Уровни освоения компетенции	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая оценка)	% освоения (рейтинговая оценка)
ПК-3	ПК-3 способен проектировать компоненты образовательных программ, в том числе индивидуальные маршруты обучения, воспитания и развития обучающихся			
УК-6	УК-6 способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни			

Раздел 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

1. Оценочные средства для текущего контроля

Раздел: Микроорганизмы, применяемые в биотехнологии.

Задания для оценки знаний

1. Реферат:

Темы рефератов

1. Биотехнология получения антибиотиков на примере цефалоспоринов
2. Биотехнология получения пробиотиков на примере бифидумбактерина
3. Биотехнология преднизолона на базе биотрансформации гидрокортизона

2. Ситуационные задачи:

В процессе промышленного производства аскорбиновой кислоты используется многостадийный химический синтез, в котором наряду с тонкими химическими реакциями встроена и техногенетически необходимая биосинтетическая реакция, что является одним из примеров успешного сочетания органического синтеза с биосинтезом.

При проведении технологического этапа биосинтеза на данном производстве используют определенные микроорганизмы, осуществляющие биосинтетические реакции. Не менее важным являются оптимизация условий ферментации и контроль за количеством биомассы микроорганизмов в ферментационном аппарате. Проанализируйте ситуацию с точки зрения:

1. химической реакции биотрансформации, определяющей проведение биосинтеза и ожидаемого результата проведения биотрансформации;
2. выбора микроорганизмов для биоконверсии и оптимального подбора компонентов питательной среды, (источников углерода, азота и фосфора);
3. возможности увеличения выхода целевого продукта.

Задания для оценки умений

1. Реферат:

Темы рефератов

1. Биотехнология получения антибиотиков на примере цефалоспоринов
2. Биотехнология получения пробиотиков на примере бифидумбактерина
3. Биотехнология преднизолона на базе биотрансформации гидрокортизона

2. Ситуационные задачи:

В процессе промышленного производства аскорбиновой кислоты используется многостадийный химический синтез, в котором наряду с тонкими химическими реакциями встроена и техногенетически необходимая биосинтетическая реакция, что является одним из примеров успешного сочетания органического синтеза с биосинтезом.

При проведении технологического этапа биосинтеза на данном производстве используют определенные микроорганизмы, осуществляющие биосинтетические реакции. Не менее важным являются оптимизация условий ферментации и контроль за количеством биомассы микроорганизмов в ферментационном аппарате. Проанализируйте ситуацию с точки зрения:

1. химической реакции биотрансформации, определяющей проведение биосинтеза и ожидаемого результата проведения биотрансформации;
2. выбора микроорганизмов для биоконверсии и оптимального подбора компонентов питательной среды, (источников углерода, азота и фосфора);
3. возможности увеличения выхода целевого продукта.

Задания для оценки владений

1. Реферат:

Темы рефератов

1. Биотехнология получения антибиотиков на примере цефалоспоринов
2. Биотехнология получения пробиотиков на примере бифидумбактерина
3. Биотехнология преднизолона на базе биотрансформации гидрокортизона

2. Ситуационные задачи:

В процессе промышленного производства аскорбиновой кислоты используется многостадийный химический синтез, в котором наряду с тонкими химическими реакциями встроена и техногологически необходимая биосинтетическая реакция, что является одним из примеров успешного сочетания органического синтеза с биосинтезом.

При проведении технологического этапа биосинтеза на данном производстве используют определенные микроорганизмы, осуществляющие биосинтетические реакции. Не менее важным являются оптимизация условий ферментации и контроль за количеством биомассы микроорганизмов в ферментационном аппарате.

Проанализируйте ситуацию с точки зрения:

1. химической реакции биотрансформации, определяющей проведение биосинтеза и ожидаемого результата проведения биотрансформации;
2. выбора микроорганизмов для биоконверсии и оптимального подбора компонентов питательной среды, (источников углерода, азота и фосфора);
3. возможности увеличения выхода целевого продукта.

Раздел: Современные методы биотехнологии

Задания для оценки знаний

1. Доклад/сообщение:

Конференция по теме «Иммобилизованные ферменты»

I. Носители для иммобилизованных ферментов.

1. Органические полимерные носители:

Природные носители (полисахариды, белки)

Синтетические полимерные носители (полимеры на основе стирола; полимеры на основе производных акриловой кислоты; полиамидные носители; носители на основе поливинилового спирта; полиуретаны).

Активация полимерных носителей (активация гидроксильных и аминогрупп носителей; активация карбоксильных групп носителей; модификация амидных групп; модификация бензольного ядра).

Биодеградация полимерных носителей.

2. Органические низкомолекулярные носители.

Природные носители – липиды.

Синтетические аналоги липидов (поверхностные активные вещества).

3. Неорганические минералы – носители для иммобилизованных ферментов.

II. Методы физической иммобилизации ферментов.

1. Иммобилизация ферментов путем адсорбции на нерастворимых носителях.

2. Иммобилизация ферментов путем включения в гель.

3. Иммобилизация ферментов с использованием систем двухфазного типа.

III. Химические методы иммобилизации ферментов.

1. Основные принципы конструирования препаратов ковалентно иммобилизованных ферментов.

2. Химическая структура ферментов и их функциональные группы.

3. Приемы химической (ковалентной) иммобилизации белков:

Реакции образования амидной связи.

Реакции образования карбамидных связей (производных мочевины).

Реакции образования вторичных аминов (-NH – связь).

реакции азосочетания (образование азосоединений со связью).

Реакции тиол-дисульфидного обмена (образование –S-S- связи).

Радикальные реакции (графтсополимеризация).

IV. Применение иммобилизованных ферментов.

1. Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов:

Получение глюкозо-фруктозного сиропа;

Получение L-аминокислот;

Получение L-Асп;

Получение L-Малата;

Получение безлактозного молока;

Получение сахаров из молочной сыворотки;

Получение 6-аминопеницилановой кислоты;
Процессы на уровне опытных установок.

2. Иммобилизованные ферменты в микроанализе:

Аналитические проточные реакторы с иммобилизованными ферментами;
Ферментные микрокалориметрические датчики;
Ферментные электроды;
Биолюминесцентный микроанализ;
Области применения биосенсоров с иммобилизованными ферментами.

3. Иммобилизованные ферменты в медицине.

Конференция по теме «Генная инженерия»

1. Получение генов.
2. Введение гена в бактериальные клетки.
3. Перенос генов в клетки организма реципиента.
4. Биосинтез инсулина, соматотропина и др. гормонов.
5. Получение интерферонов.
6. Получение иммуногенных препаратов и вакцин.
7. Генная инженерия в клетках млекопитающих и эмбрионах.
8. Возможности генной инженерии микроорганизмов.
9. Другие области применения генной инженерии.

Конференция по теме «Клеточная инженерия»

1. Этапы получения гибридных клеток.
2. Возможности метода слияния клеток.
3. Гибридомная технология.
4. Выведение новых и улучшение существующих сортов растений и штаммов микроорганизмов.
5. Клеточные ассоциации.
6. Введение в курс клеточной инженерии.

2. Реферат:

Темы рефератов

1. Биотехнологические препараты на основе моноклональных антител
2. Биотехнология получения рекомбинантных белков для лекарственных целей на примере интерферонов
3. Стволовые клетки – новое направление в создании лекарственных препаратов в биотехнологии
4. Биотехнология получения противовирусных вакцин на примере гриппола
5. Биотехнология получения бактериофагов

3. Ситуационные задачи:

Проведите сравнительную характеристику каллусных и суспензионных культур при использовании их в качестве субстрата для получения БАВ биотехнологическими методами.

Ответ: Использование новых технологий получения биомассы лекарственных растений в виде каллусных и суспензионных культур имеет ряд общих преимуществ: стандартность накапливаемого сырья; высокий выход активного начала; сокращение сроков культивирования для накопления растительной биомассы; возможность промышленного производства биомассы экзотических растений, малодоступных для нашей страны, например, таких как раувольфия, диоскорея, унгерия и др.; использование разных технологических режимов; использование методов иммобилизации и биотрансформации для повышения выхода продуктов вторичного метаболизма применительно к растительным клеткам. Общие особенности культур растительных клеток, затрудняющие работу с их культурами: размеры клеток растений (15-1000 мкм) в 50-100 раз больше, чем клеток бактерий; в результате роста клеток растений у них появляется большая вакуоль, при этом все физические и химические константы клеток изменяются; культуры клеток растений имеют целлюлозную стенку.

Использование технологии получения каллусных культур из растительного сырья дает такие преимущества, как надежность и стабильность по выходу биомассы и продуктов вторичного метаболизма, а также возможность использования каллусной системы для иммобилизации с последующей биотрансформацией. Недостаток каллусного культивирования – применение ручного труда. Из сравнения каллусных и суспензионных культур следует, что выход продуктов вторичного метаболизма выше именно в каллусных культурах, но при этом управление процессом культивирования легче осуществлять при работе с суспензионными культурами. Имеются выгодные отличия при применении иммобилизованных каллусных клеток от суспензионных культур: многократное использование, четкое отделение биомассы от продуктов метаболизма, увеличение продолжительности культивирования на стадии активного биосинтеза, получение большего количества вторичных метаболитов, сокращение времени ферментации, увеличение срока работы клеток. Следует отметить, что синтез метаболитов в суспензионной культуре останавливается на промежуточных этапах, не доходя до получения необходимого целевого продукта. В этом случае получение конечного продукта возможно, лишь благодаря процессу биотрансформации, суть которого состоит в изменении промежуточных метаболитов с помощью культур других растений или клеток бактерий с целью повышения биологической активности конкретной химической структуры. Большинство каллусных тканей растут в условиях слабого освещения, т.к. они не способны к фотосинтезу. Для большинства каллусных растений важна оптимальная температура (26°C). Из-за низкой интенсивности дыхания этих клеток потребность в кислороде соответственно понижена, и необходимость в обеспечении данных культур системной интенсивной аэрации отпадает. Оптимальная влажность для роста культуры обычно составляет 60-70%. Важен подбор ингредиентов среды культивирования: используют жидкие многокомпонентные среды, содержащие макроэлементы, микроэлементы, источники железа, витамины, фитогормоны, ауксины, цитокинины, источники углерод.

Задания для оценки умений

1. Доклад/сообщение:

Конференция по теме «Иммобилизованные ферменты»

I. Носители для иммобилизованных ферментов.

1. Органические полимерные носители:

Природные носители (полисахариды, белки)

Синтетические полимерные носители (полимеры на основе стирола; полимеры на основе производных акриловой кислоты; полиамидные носители; носители на основе поливинилового спирта; полиуретаны).

Активация полимерных носителей (активация гидроксильных и аминогрупп носителей; активация карбоксильных групп носителей; модификация амидных групп; модификация бензольного ядра).

Биодеградация полимерных носителей.

2. Органические низкомолекулярные носители.

Природные носители – липиды.

Синтетические аналоги липидов (поверхностные активные вещества).

3. Неорганические минералы – носители для иммобилизованных ферментов.

II. Методы физической иммобилизации ферментов.

1. Иммобилизация ферментов путем адсорбции на нерастворимых носителях.

2. Иммобилизация ферментов путем включения в гель.

3. Иммобилизация ферментов с использованием систем двухфазного типа.

III. Химические методы иммобилизации ферментов.

1. Основные принципы конструирования препаратов ковалентно иммобилизованных ферментов.

2. Химическая структура ферментов и их функциональные группы.

3. Приемы химической (ковалентной) иммобилизации белков:

Реакции образования амидной связи.

Реакции образования карбамидных связей (производных мочевины).

Реакции образования вторичных аминов (-NH – связь).

реакции азосочетания (образование азосоединений со связью).

Реакции тиол-дисульфидного обмена (образование –S-S- связи).

Радикальные реакции (графтсополимеризация).

IV. Применение иммобилизованных ферментов.

1. Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов:

Получение глюкозо-фруктозного сиропа;

Получение L-аминокислот;

Получение L-Асп;

Получение L-Малата;

Получение безлактозного молока;

Получение сахаров из молочной сыворотки;

Получение 6-аминопенициллановой кислоты;

Процессы на уровне опытных установок.

2. Иммобилизованные ферменты в микроанализе:

Аналитические проточные реакторы с иммобилизованными ферментами;

Ферментные микрокалориметрические датчики;

Ферментные электроды;

Биолюминесцентный микроанализ;

Области применения биосенсоров с иммобилизованными ферментами.

3. Иммобилизованные ферменты в медицине.

Конференция по теме «Генная инженерия»

1. Получение генов.
2. Введение гена в бактериальные клетки.
3. Перенос генов в клетки организма реципиента.
4. Биосинтез инсулина, соматотропина и др. гормонов.
5. Получение интерферонов.
6. Получение иммуногенных препаратов и вакцин.
7. Генная инженерия в клетках млекопитающих и эмбрионах.
8. Возможности генной инженерии микроорганизмов.
9. Другие области применения генной инженерии.

Конференция по теме «Клеточная инженерия»

1. Этапы получения гибридных клеток.
2. Возможности метода слияния клеток.
3. Гибридомная технология.
4. Выведение новых и улучшение существующих сортов растений и штаммов микроорганизмов.
5. Клеточные ассоциации.
6. Введение в курс клеточной инженерии.

2. Контрольная работа по разделу/теме:

Контрольная работа по теме Микроорганизмы, применяемые в биотехнологии

Вариант 1

1. Преимущества биологического синтеза над химическим:

- 1) высокая точность синтеза
- 2) высокая скорость синтеза
- 3) более экономичен

2. Отличительные свойства термофильных эубактерий:

- 1) Способность к хемотрофному питанию
- 2) Способность к фототрофному питанию
- 3) Анаэробные условия

3 Требования предъявляемые к промышленным штаммам:

- 1) высокая скорость роста
- 2) направленность синтетической активности в сторону побочных веществ
- 3) аэробность
- 4) стабильность в условиях культивирования

4 Факторы определяющие потребление кислорода микроорганизмами:

- 1) Концентрация кислорода в среде
- 2) Физиологическая активность клеток
- 3) Температура окружающей среды
- 4) pH среды
- 5) индивидуальные особенности культуры

5. Преимущества иммобилизованных ферментов в сравнении со свободными:

- 1) Высокая устойчивость к денатурирующим агентам
- 2) Возможность повторного использования
- 3) Ингибирование субстратом и продуктом
- 4) Простота выделения продукта с высокой степенью чистоты

6. К физическим методам иммобилизации относятся:

- 1) Сшивание с неактивным белком

- 2) Ковалентное связывание
- 3) Адсорбция
- 4) Включение в структуру геля
- 5) Мицеллообразование
- 6) Мембранный реактор

7. Установите соответствие между материалом и способом иммобилизации:

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1) Силикагель | а) ковалентная связь |
| 2) Агароза | б) включение |
| 3) Полиакриламид | в) адсорбция |
| 4) Полиаминостирол | |

8. Установите последовательность действий при определении состава питательной среды, обеспечивающей высокий выход продукта:

- 1) Проверка адекватности модели
- 2) Сбор предварительных данных о составе среды
- 3) Выбор критерия оптимизации
- 4) Получение математической модели процесса
- 5) Постановка эксперимента по матрице планирования
- 6) Оптимизация модели
- 7) Экспериментальная проверка оптимального состава среды

Определите оптимальные параметры ведения процесса биосинтеза противоопухолевого антибиотика рубомицина на основе анализа табличных данных и охарактеризуйте процесс биосинтеза с точки зрения его результатов и применения данной ферментационной среды, то есть, является ли её состав оптимальным в данном случае? Если нет, - то, что необходимо изменить?

Аппарат Chemap1

Состав среды (%): крахмал картофельный - 6,5; соевая мука - 1,7; глюкоза - 1,5; (NH4)2SO4-0,4; K2HPO4-0,01; CaCO3-0,5;

pH перед посевом -7,1

Показатели ведения процесса в аппарате Chemap1 с использованием крахмальной среды

№

Пробы Часы роста Биомасса % pH Углеводы общие Глюкоза Глюкоза РО2 Активность М кг/мл

1	0	-	7,1	6,55	1,56	86,8	65	50
2	11	5	6,9	6,22	1,56	86,8	60	175
3	35	10	6,9	5,98	84,0	57	277	
4	59	38	6,5	5,36	-	81,2	52	306,6
5	83	32	7,0	4,31	-	53,2	43	297,3
6	107	30	8,2	4,31	-	89,6	43	146

Сделайте обобщающий вывод оптимальных изменений, позволяющий произвести максимальное количество антибиотика.

При характеристике процессов используйте ключевые моменты:

1. Продолжительность лаг фазы----- часов, в этот период (не) наблюдается-----.
2. Прирост биомассы максимальный на -----часы роста, фаза роста (трофофаза продолжается до ----- часов от начала процесса и характеризуется: значение pH ----, азот, углеводы, интенсивность дыхания).
3. Начало синтеза антибиотика совпадает со снижением----- .
4. Биомасса на ----- часов, торможение прироста биомассы совпадает-----.
5. Максимальная скорость биосинтеза совпадает с-----.

При выборе оптимальных условий процесса следует принять во внимание:

1. Исчерпание компонентов среды, с учетом скорости потребления.
2. Зависимость роста биомассы от удельной активности продуцента.
3. Изменение параметров биосинтеза при окончании процесса.
4. Возможность продления процесса (для увеличения выхода антибиотика), применяя подпитку (каким компонентом среды и предположительно какую концентрацию его следует поддерживать на протяжении процесса с учетом представленных данных).

Вариант2

1. Химический метод иммобилизации ферментов:

- 1) образование ковалентных связей между носителем и ферментом
- 2) включение фермента в микрокапсулы
- 3) включение фермента в полимерные гели

4) включение фермента в волокна полимера

2. Термофилы служат источником ...

- 1) генов, кодирующих термостабильные ферменты
- 2) генов, кодирующих термолабильные ферменты
- 3) материала, применяемого для биодеградации токсичных отходов
- 4) материала для производства биогаза

3. Питательные среды стерилизуют:

- 1) насыщенным паром
- 2) облучением
- 3) радиацией в малых дозах
- 4) обработкой антисептиками

4 Последовательность основных фаз роста микроорганизмов:

- 1) стационарная фаза, лаг-фаза, фаза ускорения, экспоненциальная фаза, фаза отмирания
- 2) лаг-фаза, стационарная фаза, фаза ускорения, экспоненциальная фаза, фаза отмирания
- 3) лаг-фаза, фаза ускорения, экспоненциальная фаза, фаза замедления, стационарная фаза, фаза отмирания

5. Иммобилизованные ферменты:

- а) ферменты, сохраняющие значительную активность в широком диапазоне pH
- б) ферменты, сохраняющие свою структуру и активность длительное время

6. Инженерная энзимология:

- 1) метод, основанный на выделении и культивировании тканей и клеток высших организмов
- 2) изменение первичной структуры ДНК в конкретном ее участке, что, в конечном счете, приводит к изменению фенотипа биологического объекта, используемого в биотехнологических процессах
- 3) метод создания рекомбинантных или гибридных ДНК
- 4) биотехнологические процессы с использованием каталитического действия ферментов, выделенных из состава биологических систем или находящихся внутри клеток, искусственно лишенных способности расти

7. Носители для иммобилизации ферментов методом «включение в гель»:

- 1) хлорид или гидроксиды титана
- 2) полиакриламид
- 3) производные целлюлозы
- 4) бычий сывороточный альбумин

8. Природные сыворотки вносят в питательные среды с целью:

- 1) поддержания осмотического давления в клетке
- 2) предохранения клеток от повреждения
- 3) усиления энергетических процессов в клетке

Определите оптимальные параметры ведения процесса биосинтеза противоопухолевого антибиотика рубомицина на основе анализа табличных данных и охарактеризуйте процесс биосинтеза с точки зрения его результатов и применения данной ферментационной среды, то есть, является ли её состав оптимальным в данном случае? Если нет, - то, что необходимо изменить?

Аппарат Chemap1

Состав среды (%): крахмал картофельный - 6,5; соевая мука - 1,7; глюкоза - 1,5; (NH4)2SO4-0,4; K2HPO4-0,01; CaCO3-0,5;

pH перед посевом - 7,1

Показатели ведения процесса в аппарате Chemap1 с использованием крахмальной среды

№

Пробы Часы роста Биомасса % pH Углеводы общие Глюкоза Глюкоза РО2 Активность М кг/мл

1	0	-	7,1	6,55	1,56	86,8	65	50
2	11	5	6,9	6,22	1,56	86,8	60	175
3	35	10	6,9	5,98	84,0	57	277	
4	59	38	6,5	5,36	-	81,2	52	306,6
5	83	32	7,0	4,31	-	53,2	43	297,3
6	107	30	8,2	4,31	-	89,6	43	146

Сделайте обобщающий вывод оптимальных изменений, позволяющий произвести максимальное количество антибиотика.

При характеристике процессов используйте ключевые моменты:

1. Продолжительность лаг фазы----- часов, в этот период (не) наблюдается-----.
 2. Прирост биомассы максимальный на -----часы роста, фаза роста (трофофаза продолжается до ----- часов от начала процесса и характеризуется: значение pH ----, азот, углеводы, интенсивность дыхания).
 3. Начало синтеза антибиотика совпадает со снижением----- .
 4. Биомасса на ----- часов, торможение прироста биомассы совпадает-----.
 5. Максимальная скорость биосинтеза совпадает с-----.
- При выборе оптимальных условий процесса следует принять во внимание:
1. Исчерпание компонентов среды, с учетом скорости потребления.
 2. Зависимость роста биомассы от удельной активности продуцента.
 3. Изменение параметров биосинтеза при окончании процесса.
 4. Возможность продления процесса (для увеличения выхода антибиотика), применяя подпитку (каким компонентом среды и предположительно какую концентрацию его следует поддерживать на протяжении процесса с учетом представленных данных).

3. Отчет по лабораторной работе:

1. Лабораторная работа по теме «Спиртовое брожение как модель биотехнологического производства»
2. Лабораторная работа по теме «Получение фосфоглицериновой кислоты в процессе сбраживания углеводов»
3. Лабораторная работа по теме «Получение фруктозодифосфата»

Требования к отчету по лабораторной работы

Лабораторные записи необходимо вести аккуратно, поэтапно, в соответствии с порядком выполнения лабораторной работы.

Заносить тему, цель, материалы и оборудование, необходимые в лабораторной работе, основные этапы проведения опытов и результаты в виде тезисов, либо в табличном или графическом виде, а также с необходимыми рисунками и расчетом выхода продукта.

4. Реферат:

Темы рефератов

1. Биотехнологические препараты на основе моноклональных антител
2. Биотехнология получения рекомбинантных белков для лекарственных целей на примере интерферонов
3. Стволовые клетки – новое направление в создании лекарственных препаратов в биотехнологии
4. Биотехнология получения противовирусных вакцин на примере гриппола
5. Биотехнология получения бактериофагов

Задания для оценки владений

1. Доклад/сообщение:

Конференция по теме «Иммобилизованные ферменты»

I. Носители для иммобилизованных ферментов.

1. Органические полимерные носители:

Природные носители (полисахариды, белки)

Синтетические полимерные носители (полимеры на основе стирола; полимеры на основе производных акриловой кислоты; полиамидные носители; носители на основе поливинилового спирта; полиуретаны).

Активация полимерных носителей (активация гидроксильных и аминогрупп носителей; активация карбоксильных групп носителей; модификация амидных групп; модификация бензольного ядра).

Биодеградация полимерных носителей.

2. Органические низкомолекулярные носители.

Природные носители – липиды.

Синтетические аналоги липидов (поверхностные активные вещества).

3. Неорганические минералы – носители для иммобилизованных ферментов.

II. Методы физической иммобилизации ферментов.

1. Иммобилизация ферментов путем адсорбции на нерастворимых носителях.

2. Иммобилизация ферментов путем включения в гель.

3. Иммобилизация ферментов с использованием систем двухфазного типа.

III. Химические методы иммобилизации ферментов.

1. Основные принципы конструирования препаратов ковалентно иммобилизованных ферментов.

2. Химическая структура ферментов и их функциональные группы.

3. Приемы химической (ковалентной) иммобилизации белков:

Реакции образования амидной связи.

Реакции образования карбамидных связей (производных мочевины).

Реакции образования вторичных аминов (-NH – связь).

реакции азосочетания (образование азосоединений со связью).

Реакции тиол-дисульфидного обмена (образование –S-S- связи).

Радикальные реакции (графтсополимеризация).

IV. Применение иммобилизованных ферментов.

1. Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов:

Получение глюкозо-фруктозного сиропа;

Получение L-аминокислот;

Получение L-Асп;

Получение L-Малата;

Получение безлактозного молока;

Получение сахаров из молочной сыворотки;

Получение 6-аминопеницилановой кислоты;

Процессы на уровне опытных установок.

2. Иммобилизованные ферменты в микроанализе:

Аналитические проточныe реакторы с иммобилизованными ферментами;

Ферментные микрокалориметрические датчики;

Ферментные электроды;

Биолюминесцентный микроанализ;

Области применения биосенсоров с иммобилизованными ферментами.

3. Иммобилизованные ферменты в медицине.

Конференция по теме «Генная инженерия»

1. Получение генов.

2. Введение гена в бактериальные клетки.

3. Перенос генов в клетки организма реципиента.

4. Биосинтез инсулина, соматотропина и др. гормонов.

5. Получение интерферонов.

6. Получение иммуногенных препаратов и вакцин.

7. Генная инженерия в клетках млекопитающих и эмбрионах.

8. Возможности генной инженерии микроорганизмов.

9. Другие области применения генной инженерии.

Конференция по теме «Клеточная инженерия»

1. Этапы получения гибридных клеток.

2. Возможности метода слияния клеток.

3. Гибридомная технология.

4. Выведение новых и улучшение существующих сортов растений и штаммов микроорганизмов.

5. Клеточные ассоциации.

6. Введение в курс клеточной инженерии.

2. Конспект внеучебного мероприятия:

Алгоритм подготовки и проведения дебатов

1. определяем возраст дебатеров;

2. определяем формат дебатов и систему судейства;

3. определяем тематику;

4. делаем подборку статей, информации в литературе, видео по теме;

5. даем на подготовку участникам;

6. обсуждаем вместе позиции «за» и «против» по теме;

7. разрабатываем «кейс» по теме;

8. репетируем обе позиции;

9. прорабатываем возможные вопросы и позиции оппонентов на занятии (в таких дебатах участвует 3-5 человек от команды и третья сторона – зрители, что позволяет получить новый взгляд на рассматриваемую проблему)

10. готовим таблички с наименованиями спикеров;

11. за день до игры проводится техническая проверка: определяются и согласовываются программы для видеозаписи дебатов для дальнейшего анализа;

12. в день игры техническая проверка и проверка записи и звука видео;
13. роли распределяются в ходе жеребьевки одной из команд либо определяются заранее.

Темы для проведения дебатов:

- 1) Радиопротекторы. Микробные и растительные полисахариды, технология получения, характеристика и свойства, использование в технологии различных пищевых продуктов.
- 2) Подслащающие вещества. Натуральные и синтетические заменители сахара.
- 3) Технология получения глюкозофруктозных сиропов. Использование в кондитерской, хлебопекарной, консервной, пивобезалкогольной отрасли пищевой промышленности.
- 4) Антиокислители пищевых продуктов. Классификация, механизм действия. Использование антиоксидантов в пищевой промышленности.
- 5) Консерванты. Способы получения. Использование в пищевой промышленности.
- 6) Преимущества микробного синтеза перед химическим. Отличительные свойства микро-организмов.
- 7) Биотехнологии в освоении Мирового океана
- 8) Биотехнологии и биобезопасность в агропромышленном производстве
- 9) Биотехнология и медицина
- 10) Рекомбинантные вакцины и вакцины-антигены синтеза шаблонов ДНК
- 11) Причины ожирения и биотехнологические пути решения этой проблемы
- 12) Клонирование: проблемы, перспективы, сомнения.
- 13) Генетически-модифицированные продукты: получение, проблемы.
- 14) Экологические аспекты современной биотехнологии
- 15) Полимеразная цепная реакция для идентификации мясного сырья и готовой продукции
- 16) Биоразлагаемые пластики
- 17) Культивирование клеток и тканей

3. Реферат:

Темы рефератов

1. Биотехнологические препараты на основе моноклональных антител
2. Биотехнология получения рекомбинантных белков для лекарственных целей на примере интерферонов
3. Стволовые клетки – новое направление в создании лекарственных препаратов в биотехнологии
4. Биотехнология получения противовирусных вакцин на примере гриппола
5. Биотехнология получения бактериофагов

4. Ситуационные задачи:

Проведите сравнительную характеристику каллусных и суспензионных культур при использовании их в качестве субстрата для получения БАВ биотехнологическими методами.

Ответ: Использование новых технологий получения биомассы лекарственных растений в виде каллусных и суспензионных культур имеет ряд общих преимуществ: стандартность накапливаемого сырья; высокий выход активного начала; сокращение сроков культивирования для накопления растительной биомассы; возможность промышленного производства биомассы экзотических растений, малодоступных для нашей страны, например, таких как раувольфия, диоскорея, унгерия и др.; использование разных технологических режимов; использование методов иммобилизации и биотрансформации для повышения выхода продуктов вторичного метаболизма применительно к растительным клеткам. Общие особенности культур растительных клеток, затрудняющие работу с их культурами: размеры клеток растений (15-1000 мкм) в 50-100 раз больше, чем клетки бактерий; в результате роста клеток растений у них появляется большая вакуоль, при этом все физические и химические константы клеток изменяются; культуры клеток растений имеют целлюлозную стенку.

Использование технологии получения каллусных культур из растительного сырья дает такие преимущества, как надежность и стабильность по выходу биомассы и продуктов вторичного метаболизма, а также возможность использования каллусной системы для иммобилизации с последующей биотрансформацией. Недостаток каллусного культивирования – применение ручного труда. Из сравнения каллусных и суспензионных культур следует, что выход продуктов вторичного метаболизма выше именно в каллусных культурах, но при этом управление процессом культивирования легче осуществлять при работе с суспензионными культурами. Имеются выгодные отличия при применении иммобилизованных каллусных клеток от суспензионных культур: многократное использование, четкое отделение биомассы от продуктов метаболизма, увеличение продолжительности культивирования на стадии активного биосинтеза, получение большего количества вторичных метаболитов, сокращение времени ферментации, увеличение срока работы клеток. Следует отметить, что синтез метаболитов в суспензионной культуре останавливается на промежуточных этапах, не доходя до получения необходимого целевого продукта. В этом случае получение конечного продукта возможно, лишь благодаря процессу биотрансформации, суть которого состоит в изменении промежуточных метаболитов с помощью культур других растений или клеток бактерий с целью повышения биологической активности конкретной химической структуры. Большинство каллусных тканей растут в условиях слабого освещения, т.к. они не способны к фотосинтезу. Для большинства каллусных растений важна оптимальная температура (26°C). Из-за низкой интенсивности дыхания этих клеток потребность в кислороде соответственно понижена, и необходимость в обеспечении данных культур системной интенсивной аэрации отпадает. Оптимальная влажность для роста культуры обычно составляет 60-70%. Важен подбор ингредиентов среды культивирования: используют жидкие многокомпонентные среды, содержащие макроэлементы, микроэлементы, источники железа, витамины, фитогормоны, ауксины, цитокинины, источники углерод.

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

1. Зачет

Вопросы к зачету:

1. Основные направления (области) современной биотехнологии. Микробный синтез. Значение продукции микробиологической промышленности для земледелия, животноводства, решения социальных проблем.
2. Преимущества микробного синтеза перед химическим. Отличительные свойства микро-организмов.
3. Классификация микроорганизмов, применяемых в промышленности. Характеристика метаногенных бактерий, галобактерий, экстремальных термофилов, эубактерий, актиномицетов и плесеней.
4. Основные методические принципы современной микробной анаэробной технологии.
5. Характеристика дрожжей, используемых в микробиологической промышленности.
6. Требования, предъявляемые к промышленным штаммам. Способы их усовершенствования.
7. Вклад генной инженерии в микробную биотехнологию.
8. Питательные среды: натуральные, синтетические, полусинтетические. Питательные элементы, их источники, значение.
9. Изменчивость микроорганизмов: модификации и мутации.
10. Влияние физических факторов среды на микроорганизмы.
11. Влияние химических факторов среды на микроорганизмы.
12. Биологические факторы: типы взаимоотношений микроорганизмов.
13. Периодический метод культивирования микроорганизмов.
14. Способ непрерывного культивирования микроорганизмов. Устройство и принцип работы хемостата и турбидостата. Преимущества перед периодическим методом.
15. Твёрдо-жидкостный способ культивирования.
16. Синхронные культуры.
17. Метод полунепрерывного производства.
18. Поверхностное и глубинное культивирование.
19. Управляемое культивирование.
20. Методы хранения культур дрожжей.
21. Особенности микробиологической стадии биотехнологического процесса.
22. Главные категории продуктов микробного синтеза.
23. Главные промышленные продукты, получаемые с помощью микробного синтеза.
24. Характеристика гидролизно-дрожжевого производства. Его значение.
25. Промышленное производство БВК (белково-витаминный концентрат).
26. Энзиматическая активная биомасса: пекарские дрожжи.
27. Бактериальные удобрения.
28. Биоинсектициды.

29. Микробный синтез глутаминой кислоты и лизина.
30. Микробный синтез из биосинтетических предшественников.
31. Энзиматический синтез.
32. Производство органических кислот (лимонной, уксусной и молочной).
33. Ферментация в твердых средах (производство сыра, квашеной капусты, терпеха).
34. Производство растворителей (этанола, ацетона и н-бутанола). Применение этилового спирта (пивоварение, виноделие и др.).
35. Производство рибофлавина (витамина В2).
36. Производство витамина В12.
37. Производство аскорбиновой кислоты (витамина С).
38. Производство антибиотиков (пенициллина и цефалоспорина).
39. Производство ферментов.
40. Использование микроорганизмов для решения социальных проблем: аэробная и анаэробная очистка стоков).
41. Распределение основных продуктов биотехнологии.
42. Основные этапы в истории развития биотехнологии.

Раздел 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Для текущего контроля используются следующие оценочные средства:

1. Доклад/сообщение

Доклад – развернутое устное (возможен письменный вариант) сообщение по определенной теме, сделанное публично, в котором обобщается информация из одного или нескольких источников, представляется и обосновывается отношение к описываемой теме.

Основные этапы подготовки доклада:

1. четко сформулировать тему;
2. изучить и подобрать литературу, рекомендуемую по теме, выделив три источника библиографической информации:
 - первичные (статьи, диссертации, монографии и т. д.);
 - вторичные (библиография, реферативные журналы, сигнальная информация, планы, граф-схемы, предметные указатели и т. д.);
 - третичные (обзоры, компилятивные работы, справочные книги и т. д.);
3. написать план, который полностью согласуется с выбранной темой и логично раскрывает ее;
4. написать доклад, соблюдая следующие требования:
 - структура доклада должна включать краткое введение, обосновывающее актуальность проблемы; основной текст; заключение с краткими выводами по исследуемой проблеме; список использованной литературы;
 - в содержании доклада общие положения надо подкрепить и пояснить конкретными примерами; не пересказывать отдельные главы учебника или учебного пособия, а изложить собственные соображения по существу рассматриваемых вопросов, внести свои предложения;
5. оформить работу в соответствии с требованиями.

2. Конспект внеучебного мероприятия

Внеучебное (воспитательное) мероприятие целенаправленное взаимодействие преподавателя с обучающимися, учебным коллективом, направленное на решение определенных воспитательных задач.

Выполнение задания по составлению конспекта внеучебного мероприятия

Подготовительная часть:

- определить цели и задачи мероприятия;
- выбрать виды, формы и методы работы с учетом содержания и направленности воспитательных задач, возраста обучающихся (педагогическая практика), традиций, технических возможностей;
- продумать, как максимально занять обучающихся в подготовке и проведении мероприятия;
- определить возможность участия специалистов по профилю, тематике мероприятия, представителей организаций самоуправления, учреждения образования;
- выбрать литературу, необходимую для разработки внеучебного мероприятия, с указанием выходных данных.

Примерная схема конспекта внеучебного мероприятия

1. Тема мероприятия.
2. Цели.
3. Формы, методы и приемы организации индивидуальной и групповой деятельности обучающихся с учетом особенностей класса, в котором будет проведено мероприятие.
4. Дидактические средства, используемые в ходе проведения мероприятия.
5. Ход мероприятия (подробное описание деятельности студента как руководителя и деятельности обучающихся)
6. Подведение итогов (выводы, обобщения, сделанные детьми или самим студентом для понимания степени достижения цели мероприятия).

Схема конспекта внеучебного мероприятия может быть дополнена другими элементами.

3. Контрольная работа по разделу/теме

Контрольная работа выполняется с целью проверки знаний и умений, полученных студентом в ходе лекционных и практических занятий и самостоятельного изучения дисциплины. Написание контрольной работы призвано установить степень усвоения студентами учебного материала раздела/темы и формирования соответствующих компетенций.

Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данному разделу/теме и конспектов лекций.

Контрольная работа выполняется студентом в срок, установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде.

При оформлении контрольной работы следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

4. Отчет по лабораторной работе

При составлении и оформлении отчета следует придерживаться рекомендаций, представленных в методических указаниях по выполнению лабораторных работ по дисциплине.

5. Реферат

Реферат – теоретическое исследование определенной проблемы, включающее обзор соответствующих литературных и других источников.

Реферат обычно включает следующие части:

1. библиографическое описание первичного документа;
2. собственно реферативная часть (текст реферата);
3. справочный аппарат, т.е. дополнительные сведения и примечания (сведения, дополнительно характеризующие первичный документ: число иллюстраций и таблиц, имеющихся в документе, количество источников в списке использованной литературы).

Этапы написания реферата

1. выбрать тему, если она не определена преподавателем;
2. определить источники, с которыми придется работать;
3. изучить, систематизировать и обработать выбранный материал из источников;
4. составить план;
5. написать реферат:
 - обосновать актуальность выбранной темы;
 - указать исходные данные реферируемого текста (название, где опубликован, в каком году), сведения об авторе (Ф. И. О., специальность, ученая степень, ученое звание);
 - сформулировать проблематику выбранной темы;
 - привести основные тезисы реферируемого текста и их аргументацию;
 - сделать общий вывод по проблеме, заявленной в реферате.

При оформлении реферата следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

6. Ситуационные задачи

Ситуационная задача представляет собой задание, которое включает в себя характеристику ситуации из которой нужно выйти, или предложить ее исправить; охарактеризовать условия, в которых может возникнуть та или иная ситуация и предложить найти выход из нее и т.д.

При выполнении ситуационной задачи необходимо соблюдать следующие указания:

1. Внимательно прочитать текст предложенной задачи и вопросы к ней.
2. Все вопросы логично связаны с самой предложенной задачей, поэтому необходимо работать с каждым из вопросов отдельно.
3. Вопросы к задаче расположены по мере усложнения, поэтому желательно работать с ними в том порядке, в котором они поставлены.

2. Описание процедуры промежуточной аттестации

Оценка за зачет/экзамен может быть выставлена по результатам текущего рейтинга. Текущий рейтинг – это результаты выполнения практических работ в ходе обучения, контрольных работ, выполнения заданий к лекциям (при наличии) и др. видов заданий.

Результаты текущего рейтинга доводятся до студентов до начала экзаменационной сессии.

Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Зачет может проводиться как в формате, аналогичном проведению экзамена, так и в других формах, основанных на выполнении индивидуального или группового задания, позволяющего осуществить контроль знаний и полученных навыков.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачету и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачета и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путем самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».