18.03.01.02.Б1.В-2020-РП

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Институт химических и нефтегазовых технологий

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: институт химических и нефтегазовых технологий
Должность: директор института
Дата: 16.05.2022 02:29:33

Черкасова Татьяна Григорьевна

Рабочая программа дисциплины

Биотехнология

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль) 02 Химическая технология органических веществ

Присваиваемая квалификация
"Бакалавр"

Формы обучения
заочная,очная

Кемерово 2022 г.

1655788011

Рабочую программу составил:

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: кафедра технологии органических веществ и нефтехимии
Должность: заведующий кафедрой (к.н)
Дата: 21.06.2022 13:52:29

Пучков Сергей Вениаминович

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технологии органических веществ и нефтехимии

Протокол № 3/1 от 14.03.2022

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: кафедра технологии органических веществ и нефтехимии
Должность: заведующий кафедрой (к.н)
Дата: 21.06.2022 13:53:02

Пучков Сергей Вениаминович

Согласовано учебно-методической комиссией по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология

Протокол № 4/1 от 04.04.2022

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: кафедра технологии органических веществ и нефтехимии
Должность: заведующий кафедрой (к.н)
Дата: 24.10.2022 18:04:31

Пучков Сергей Вениаминович

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Биотехнология", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:

профессиональных компетенций:

ПК-10 - Готовностью к совершенствованию технологического процесса, испытанию продукции и согласование технической документации на продукцию и компоненты, анализа результатов аналитического контроля качества производимой продукции внедрению новых технологий производства

ПК-2 - Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции, обеспечивать выработку компонентов и приготовление товарной продукции

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Готов к совершенствованию технологического процесса, испытанию продукции и согласования технической документации на продукцию и компоненты, анализу результатов аналитического контроля качества производимой продукции внедрению новых технологий производства.

Способн осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции, обеспечивать выработку компонентов и приготовление товарной продукции

Результаты обучения по дисциплине:

знать порядок проведения стандартных сертификационных испытаний согласно нормативной

- технической документации

знать основы современных технологий обработки информации; способен самостоятельно работать в

- средах современных операционных систем, программ компьютерной графики, текстовых и табличных

- процессоров

уметь подготовить стандартное оборудование к работе, проводить стандартные и сертификационные

- испытания материалов и изделий, технологических процессов, способен оформить необходимую

- документацию по результатам испытаний

уметь современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты

- прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа

- информации

владеть основными методами проведения стандартных и сертификационных испытаний, а также

- методикой мониторинга результатов испытаний для осуществления травления качеством продукции.

владеть навыками работы с программными средствами общего и профессионального назначения для

- расчёта технологических параметров оборудования; способами ориентации в профессиональных

- источниках информации (базы данных, сайты, порталы и т.д.); основными методами математической

- обработки информации, в том числе аналитическими и численными методами решения поставленных

- задач

2 Место дисциплины "Биотехнология" в структуре ОПОП бакалавриата

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Безопасность жизнедеятельности, Органическая химия.

Дисциплина «Биотехнология» входит в раздел дисциплин по выбору цикла дисциплин

специализации Б1.В. Перечень разделов дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Биотехнология». Б1.Б.18 «Органическая химия»: строение органических соединений, классификация органических соединений, химические свойства алканов, алкенов, алкинов и
их производных. Б1.Б.20 «Физическая химия»: термодинамическое равновесие, 1-ый и 2-ой законы термодинамики, равновесие жидкость – пар. Б1.В.ДВ.01.02 «Химия биологически активных веществ».

3 Объем дисциплины "Биотехнология" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Биотехнология" составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Форма обучения	**Количество часов**		
	ОФ	**ЗФ**	**ОЗФ**
Курс 2/Семестр 4			
Всего часов	108	108	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	16	4	
Лабораторные занятия	48	10	
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	44	90	
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет /4	
Курс 3/Семестр 5			
Всего часов	108	108	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	16	4	
Лабораторные занятия	16	4	
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	76	96	
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет /4	

4 Содержание дисциплины "Биотехнология", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	**Трудоемкость в часах**		
	ОФ	**ЗФ**	**ОЗФ**
1 семестр 1. ПРЕДМЕТЫ И ЗАДАЧИ БИОТЕХНОЛОГИИ. Элементы биотехнологии в различных отраслях промышленности. Сырьевая база промышленной биотехнологии [6.1.2].	2,0	–	–

2. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ. 2.1 Понятие ферментации. Производство ферментов [6.1.3];	4,0	–	–
2.2 Технологии получения препаратов амилазы, протеиназ, липаз, каталазы [6.1.3, 6.1.4].	2,0	–	–
3. ПОЛУЧЕНИЕ ГИДРОЛИЗНОГО СПИТРА ИЗ УГЛЕВОДНОГО СЫРЬЯ. Химизм спиртового брожения. 3.1 Определение глюкозы методом Вильштеттера и Шудля в гидролизате сахарозы [6.1.2, 6.1.3]; 3.2 Определение глюкозы методом Вильштеттера и Шудля в гидролизате целлюлозы [6.1.2, 6.1.3]; 3.3 Определение содержания этанола в спиртсодержащем сырье дистилляционным методом [6.1.2, 6.1.3].	2,0	–	–
3.4 Технология получения этилового спирта из гидролизатов древесины и сульфитных щелоков.	2,0	–	–
4. ПОЛУЧЕНИЕ АМИНОКИСЛОТ И ОКСИКИСЛОТ. Получение масляной кислоты из углеводного сырья.	1,0	–	–
5. ПОЛУЧЕНИЕ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ. Получение молочной кислоты из лактата кальция [6.2.1, 6.2.5].	1,0	2,0	–
6. ПОЛУЧЕНИЕ ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ. Цикл Кребса [6.1.1, 6.2.3].	2,0	2,0	–
ИТОГО:	**16,0**	**4,0**	–
2 семестр 1. ПОЛУЧЕНИЕ БЕЛКОВЫХ ВЕЩЕСТВ. 1.1 Кормовая микробная биомасса, применение, основные технологические этапы синтеза [6.1.2].	2,0	–	–
1.2 Получение белковых веществ. Определение содержания белковых веществ методом Лоури. Технологические особенности производства биомассы на углеводном сырье [6.1.2, 6.1.3, 6.1.4].	2,0	–	–
1.3 Получение белковых веществ. Технологические особенности производства биомассы на углеводородном сырье [6.1.2, 6.1.3].	2,0	2,0	–
1.4 Получение белковых веществ. Получение микробного белка на низших спиртах – метаноле, этаноле [6.2.1, 6.2.5].	2,0	–	–
2. ПОЛУЧЕНИЕ ЛИПИДОВ. 2.1 Классификация липидов. Обоснование их получения микробным биосинтезом. Применение микробных биолипидов.	2,0	–	–
2.2 Совместное получение кормового белка и биожира микробным биосинтезом. Способы выделения микробного биожира.	2,0	–	–
3. БИОТРАНСФОРМАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ. 3.1 Биосинтез гормонов. Определение содержания влаги методом азеотропной отгонки [6.1.1, 6.2.3].	2,0	–	–
3.2 Микробиологические трансформации стероидов, углеводов, гетероциклических соединений. [6.1.1, 6.2.3].	2,0	2,0	–
ИТОГО:	**16,0**	**4,0**	–
ВСЕГО:	**32,0**	**8,0**	–

1655788011

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	**ЗФ**	**ОЗФ**
1 семестр Определение сбраживающей способности дрожжей.	6,0	–	–
1. **Определение содержания азотистых веществ методом Кьельдаля.** 1.1. Сжигание навески 1 г исследуемого продукта (солод, сухие дрожжи, квас).	4,0	–	–
1.2. Проведение анализа методом азеотропной отгонки.	6,0	–	–
2. Определение глюкозы методом Вильштеттера и Шудля в гидролизате сахарозы.	6,0	–	–
3. Определение содержания этанола в спиртсодержащем сырье дистилляционным методом. 3.1. Подготовка исходного раствора для анализа (вода дистиллированная, сахароза, автолизат дрожжей или дрожжи). Выдержка в течение 1 недели.	2,0	–	–
3.2. Перегонка выдержанного раствора с использованием дефлегматора.	4,0	2,0	–
3.3. Анализ концентрации этанола в сырье по ГОСТ 12787-81 "Пиво. Методы определения спирта, действительного экстракта и расчет сухих веществ в начальном сусле".	6,0	4,0	–
4. Гидролиз целлюлозы. 4.1. Осуществление гидролиза целлюлозы (опилки, щепки, стружка) в присутствии серной кислоты. Теоретические основы процесса. Механизм кислотного гидролиза. Различия при осуществлении кислотного гидролиза сложных эфиров и целлюлозосодержащих природных соединений.	6,0	–	–
4.2. Аналитическое определение глюкозы в гидролизате целлюлозы методом Вильштеттера-Шудля.	6,0	–	–
2 семестр **5. Определение белков методом Лоури.** 5.1. Подготовка анализируемого продукта (яичный белок, кормовая микробная биомасса) деструкцией в колбе Кьельдаля.	8,0	–	–
5.2. Определение содержания влаги методом азеотропной отгонки. [6.1.2].	8,0	8,0	–
5.3. Защита работы, допуск к зачету.	2,0	–	–
ИТОГО:	**64,0**	**14,0**	–

4.3 Практические (семинарские) занятия

4.4 Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1655788011

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	**ЗФ**	**ОЗФ**
Раздел 3 **Дз** – Подготовка к лаб. работам "Определение содержания азотистых веществ методом Кьельдаля" [6.1.3].	10,0	16,0	–
От – Отчет по предыдущей лабораторной работе.	2,0	2,0	–
3.1. Разложение исследуемого образца методом сжигания. Сущность метода, теоретические основы.	4,0	4,0	–
3.2. Анализ азотсодержащих веществ методом азеотропной отгонки. Методология. Гомо- и гетероазетропы.	8,0	6,0	–
Раздел 4 **Дз** – Подготовка к лаб. работам "Определение глюкозы методом Вильштеттера и Шудля в гидролизате целлюлозы" [6.1.3].	4,0	8,0	–
От – отчет по предыдущей лабораторной работе.	2,0	2,0	–
Дз – Получение полисахаридов микробного происхождения. Зимозан, декстран.	6,0	8,0	–
Дз – Принципиальная технологическая схема получения углеводов микробным биосинтезом.	12,0	18,0	–
4.1. Осуществление гидролиза целлюлозы (опилки, щепки, стружка) в присутствии серной кислоты.	6,0	8,0	–
4.2. Нейтрализация гидролизата, подбор условий процесса и реактивов.	6,0	12,0	–
4.3. Аналитическое определение глюкозы в гидролизате древесины различных пород: обоснование выбора методики определения. 4.3.1. Аналитическое определение глюкозы в гидролизате древесины кедра: обоснование выбора методики определения;	12,0	16,0	–
4.3.2. Аналитическое определение глюкозы в гидролизате древесины сосны: обоснование выбора методики определения;	12,0	16,0	–
4.3.3. Аналитическое определение глюкозы в гидролизате древесины березы: обоснование выбора методики определения.	12,0	18,0	–
От – отчет по предыдущей лабораторной работе.	4,0	–	–
Раздел 5 **Дз** – Подготовка к лаб. работам "Определение содержания влаги методом азеотропной отгонки" [6.1.2].	8,0	12,0	–
От – отчет по предыдущей лабораторной работе.	4,0	4,0	–
Раздел 6 **Дз** – Микробиологические трансформации органических соединений. Трансформация D-сорбита в L-сорбозу.	8,0	12,0	–
Дз - Микробиологические трансформации органических соединений. Трансформация пенициллинов.	8,0	12,0	–
От – отчет по предыдущей лабораторной работе.	2,0	4,0	–

1655788011

Раздел 7 **Дз** – Технология получения антибиотиков для агропромышленного комплекса.	6,0	8,0	–
Дз – Технология получения препаратов тетрациклина.	6,0	8,0	–
Дз – Технология получения препаратов бацитрацина.	6,0	8,0	–
Дз – Технология получения препаратов гризина.	6,0	8,0	–
От – отчет по предыдущей лабораторной работе.	4,0	–	–
Раздел 8 **Дз** – Технология получения бактериальных энтомопатогенных препаратов.	6,0	8,0	–
Дз – Технология получения грибных энтомопатогенных препаратов.	6,0	8,0	–
Дз – Технология получения вирусных энтомопатогенных препаратов.	6,0	8,0	–
Дз – Технология производства бактериальных удобрений.	6,0	8,0	–
От – отчет по предыдущей лабораторной работе.	4,0	–	–
Раздел 9 **Дз** – Аэробные процессы биохимической очистки сточных вод.	4,0	8,0	–
Дз – Анаэробные процессы биохимической очистки сточных вод.	4,0	8,0	–
От – отчет по предыдущей лабораторной работе.	2,0	–	–
ИТОГО:	**192,0**	**258,0**	–

Домашние задания (**Дз Раздел 3**, **Дз Раздел 4**, **Дз Раздел 5**) как вид самостоятельной работы студен-тов очной формы обучения выполняется при подготовке к лабораторным работам в соответствии с п. 4.2.

Студент-заочник выполняет домашние задания (**Дз**) на тему, назначенную преподавателем в начале семестра из перечня тем, приведенных выше в разделе 4.2. Оформленную работу студент защищает перед сдачей зачёта по дисциплине.

4.5 Курсовое проектирование

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Биотехнология"

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции

1	ПРЕДМЕТЫ И ЗАДАЧИ БИОТЕХНОЛОГИИ.	Элементы биотехнологии в различных отраслях промышленности. Сырьевая база промышленной биотехнологии [6.1.2]	ПК-10; ПК-17	**Знать:** порядок проведения стандартных сертификационных испытаний согласно нормативной технической документации; **Уметь:** подготовить стандартное оборудование к работе, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов и изделий, технологических процессов, способен оформить необходимую документацию по результатам испытаний; **Владеть:** основными методами проведения стандартных и сертификационных испытаний, а также методикой мониторинга результатов испытаний для осуществления травления качеством продукции.	Ответы на вопросы. Тесты
2	МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ.	Понятие ферментации. Производство ферментов [6.1.3]			Контрольные вопросы к лабораторным работам. Тесты
		Технологии получения препаратов амилазы, протеиназ, липаз, каталазы [6.1.3, 6.1.4]			Ответы на вопросы. Тесты
3	ПОЛУЧЕНИЕ ГИДРОЛИЗНОГО СПИРТА ИЗ УГЛЕВОДНОГО СЫРЬЯ. Химизм спиртового брожения.	Определение глюкозы методом Вильштеттера и Шудля в гидролизате сахарозы;			Лаб. 2
		Определение глюкозы методом Вильштеттера и Шудля в гидролизате целлюлозы;			Лаб. 4.1 Контрольные вопросы к лабораторным работам.
		Определение содержания этанола в спиртсодержащем сырье дистилляционным методом [6.1.2, 6.1.3];			Лаб. 3.1, 3.2, 3.3

		Технология получения этилового спирта из гидролизатов древесины и сульфитных щелоков.	ПК-10; ПК-17	**Знать:** порядок проведения стандартных сертификационных испытаний согласно нормативной технической документации; **Уметь:** подготовить стандартное оборудование к работе, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов и изделий, технологических процессов, способен оформить необходимую документацию по результатам испытаний; **Владеть:** основными методами проведения стандартных и сертификационных испытаний, а также методикой мониторинга результатов испытаний для осуществления управления качеством продукции. **Знать:** порядок проведения стандартных сертификационных испытаний согласно нормативной технической документации; **Уметь:** подготовить стандартное оборудование к работе, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов и изделий, технологических процессов, способен оформить необходимую документацию по результатам испытаний;	Лаб. 4.1, 4.2 ***Коллоквиум 1***
4	ПОЛУЧЕНИЕ АМИНОКИСЛОТ И ОКСИКИСЛОТ.	Получение масляной кислоты из углеводного сырья.			Ответы на вопросы. Тесты
5	ПОЛУЧЕНИЕ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ.	Получение молочной кислоты из лактата кальция [6.2.1, 6.2.5].			Ответы на вопросы. Тесты
6	ПОЛУЧЕНИЕ ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ.	Цикл Кребса [6.1.1, 6.2.3].			Ответы на вопросы. Тесты
7	ПОЛУЧЕНИЕ БЕЛКОВЫХ ВЕЩЕСТВ.	Кормовая микробная биомасса, применение, основные технологические этапы синтеза [6.1.2];			Лаб. 5.1, 5.2 Контрольные вопросы к лабораторным работам.
		Определение содержания белковых веществ методом Лоури. Технологические особенности производства биомассы на углеводном сырье [6.1.2, 6.1.3, 6.1.4];			Лаб. 5.1, 5.2 Контрольные вопросы к лабораторным работам.
		Технологические особенности производства биомассы на углеводородном сырье [6.1.2, 6.1.3];			Лаб. 5.1, 5.2 Контрольные вопросы к лабораторным работам.
		Получение микробного белка на низших спиртах – метаноле, этаноле [6.2.1, 6.2.5].			Тесты
8	ПОЛУЧЕНИЕ ЛИПИДОВ.	Классификация липидов. Обоснование их получения микробным биосинтезом. Применение микробных биолипидов;			Ответы на вопросы. Тесты

1655788011

		Совместное получение кормового белка и биожира микробным биосинтезом. Способы выделения микробного биожира.	ПК-10; ПК-17	**Владеть:** основными методами проведения стандартных и сертификационных испытаний, а также методикой мониторинга результатов испытаний для осуществления травления качеством продукции. **Знать:** порядок проведения стандартных сертификационных испытаний согласно нормативной технической документации;	Тесты ***Коллоквиум 2***
9	БИОТРАНСФОРМАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ.	Биосинтез гормонов. Определение содержания влаги методом азеотропной отгонки [6.1.1, 6.2.3];			Ответы на вопросы. Тесты
		Микробиологические трансформации стероидов, углеводов, гетероциклических соединений. [6.1.1, 6.2.3].			Тесты. ***Вопросы для зачета***

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1.Оценочные средства при текущем контроле

Оценочные средства знаний студентов очной, очно-заочной формы обучения при текущем контроле осуществляются по контрольным вопросам.

Критерий 1.

Текущий контроль проводится на лабораторных занятиях и заключаются в виде устного опроса для защиты лабораторных работ [6.3.2].

Студенту задаются 2 вопроса. Критерии оценивания:

Количество баллов:	**0-69**	**70-100**
Шкала оценивания:	незачет	зачет
Критерии оценивания:	отсутствие ответов или неправильные ответы на вопросы; правильный и неполный ответ толькона один вопрос	правильный и неполный ответ на два вопроса или правильный и полный ответ на один (два) вопроса

Критерий 2.

Студенту предлагаются тесты (не менее 100 шт.).

Например:

1. Выделение и очистка небелковых продуктов биосинтеза и химического синтеза имеет принципиальные отличия на стадиях процесса:

-: всех; -: конечных; +: первых; -: принципиальных различий нет; -: при хранении продуктов.

2. Стерилизацией в биотехнологии называется:

-: выделение бактерий из природного источника; -: уничтожение патогенных микроорганизмов; +: уничтожение всех микроорганизмов и их покоящихся форм; -: уничтожение спор микроорганизмов; -: создание условий препятствующих размножению продуцентов.

3. Иммобилизация индивидуальных ферментов ограничивается таким обстоятельством, как:

-: высокая лабильность фермента; +: наличие у фермента коферментной части; -: наличие у фермента субъединиц; -: принадлежность фермента к гидролазам; -: принадлежность фермента к оксидазам.

4. Биосинтез антибиотиков начинается и усиливается раньше на средах:

-: богатых источниками азота; -: богатых источниками углерода; -: богатых источниками фосфора; +: бедных питательными веществами; -: богатых витаминами.

5. Комплексный компонент питательной среды, резко повысивший производительность ферментации в случае пенициллина:

-: соевая мука; -: гороховая мука; +: кукурузный экстракт; -: хлопковая мука; -: казеиновый гидролизат.

6. Предшественник пенициллина, резко повысивший его выход при добавлении в среду:

-: бета-диметилцистеин; -: валин; +: фенилуксусная кислота; -: метанол; -: уксусная кислота.

7. Технологический воздух для биотехнологического производства стерилизуют:

-: нагреванием; +: фильтрованием; -: облучением; -: ультразвуком; -: химическими реагентами.

8. Слабыми точками” ферментера называют:

-: элементы конструкции наиболее подверженные коррозии; -: элементы конструкции в которых возможна разгерметизация; +: трудно стерилизуемые элементы конструкции; -: области ферментера в которые затруднена доставка кислорода; -: области ферментера в которых нарушен теплообмен.

Критерии оценивания:

- 100 баллов при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 75–99 баллов при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на второй вопрос;
- 50–74 баллов при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном, полном ответе только на один вопрос;
- 25–49 баллов при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0–24 баллов при отсутствии ответов или правильных ответов на вопросы.

Шкала оценивания:

Количество баллов, %	**50 и более**	**менее 50**
Шкала оценивания	зачет	незачет

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

5.2.2.1. Вопросы для проведения первого коллоквиума

1. Предмет, цель и задачи дисциплины.
2. Взаимосвязь биотехнологии и различных отраслей промышленности.
3. Источники сырья для биотехнологии.
4. Источники углерода определенного состава.
5. Источники углерода неопределенного состава.
6. Микробиологические аспекты промышленной биотехнологии.
7. Процессы ферментации.
8. Получение препаратов амилаз.
9. Получение препаратов протеиназ.
10. Получение препаратов липаз.
11. Получение каталазы.
12. Получение гидролизного спирта. Химизм спиртового брожения.
13. Получение гидролизного спирта. Принципиальная технологическая схема.

5.2.2.2. Вопросы для проведения второго коллоквиума

1. Получение гидролизного спирта. Химизм спиртового брожения.
2. Получение гидролизного спирта. Принципиальная технологическая схема.
3. Получение белковых веществ. Кормовая микробная биомасса, применение, основные технологические этапы синтеза.
4. Технологические особенности производства биомассы на углеводородном сырье.
5. Технологические особенности производства биомассы на углеводном сырье.
6. Получение микробного белка из метанола.
7. Получение микробного белка из этанола.
8. Биосинтез гормонов. Микробиологические трансформации стероидов, углеводов, гетероциклических соединений.
9. Микробиологические трансформации стероидов.
10. Микробиологические трансформации углеводов.
11. Микробиологические трансформации гетероциклических соединений.

5.2.2.3. Вопросы для проведения проведения зачета

1. Предмет и задачи дисциплины.
2. Взаимосвязь биотехнологии и различных отраслей промышленности.
3. Сырьевая база биотехнологии.
4. Источники углерода определенного состава.
5. Источники углерода неопределенного состава.
6. Микробиологические аспекты промышленной биотехнологии.

7. Процессы ферментации.
8. Получение препаратов амилаз.
9. Получение препаратов протеиназ.
10. Получение препаратов липаз.
11. Получение каталазы.
12. Получение этилового спирта из гидролизатов древесины и сульфитных щелоков. Химизм спиртового брожения.
13. Получение этилового спирта из гидролизатов древесины и сульфитных щелоков. Принципиальная технологическая схема.
14. Получение белковых веществ. Кормовая микробная биомасса, применение, основные технологические этапы синтеза.
15. Технологические особенности производства биомассы на углеводородном сырье.
16. Технологические особенности производства биомассы на углеводном сырье.
17. Получение микробного белка из метанола.
18. Получение микробного белка из этанола.
19. Биосинтез гормонов.
20. Микробиологические трансформации стероидов.
21. Микробиологические трансформации углеводов.
22. Микробиологические трансформации гетероциклических соединений.

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении текущего контроля в конце лекционного занятия обучающиеся убирают все личные вещи с учебной мебели, получают у преподавателя листок бумаги с вопросами. На листке бумаги записываются фамилия студента, номер группы и дата проведения опроса. В течение десяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами на вопросы сдаются преподавателю на проверку.

Домашние задания выполняются в отдельной тетради и сдаются преподавателю в день защиты блоком. Результаты оценивания домашних заданий доводятся до сведения обучающихся не позднее трех учебных дней после даты их проведения.

Критери и оценивания:

- 100 баллов – при правильном ответе на оба вопроса;
- 85–99 баллов – при правильном ответе на оба вопроса, выполненных с небольшими ошибками;
- 70–84 баллов – при правильном ответе на один вопрос;
- 50–69 баллов – при правильном, но неточном ответе на один вопрос;
- 0–49 баллов – при отсутствии правильных ответов на оба вопроса.

Количество баллов	**0-49**	**50-69**	**70-84**	**85-100**
Шкала оценивания:	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Рябкова, Г. В. Biotechnology / Г. В. Рябкова ; Министерство образования и науки России; Казанский национальный исследовательский технологический университет; Кафедра «Иностранные языки в профессиональной коммуникации». – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2012. – 152 с. – ISBN 9785788213279. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=270250 (дата обращения: 06.09.2021). – Текст : электронный.

2. Органическая химия : в 3 т : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 020201 "Фундаментальная и прикладная химия" / В. Ф. Травень. – Т. 1: Т. 1.- 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 368 с. – (Учебник для высшей школы). – Текст : непосредственный.

3. Органическая химия : в 3 т : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по

специальности 020201 "Фундаментальная и прикладная химия" / В. Ф. Травень. – Т. 2: Т. 2.- 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 517 с. – (Учебник для высшей школы). – Текст : непосредственный.

6.2 Дополнительная литература

1. Органическая химия : в 3 т : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 020201 "Фундаментальная и прикладная химия" / В. Ф. Травень. – Т. 3: Т. 3.- 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 388 с. – (Учебник для высшей школы). – Текст : непосредственный.

2. Петрова, А. В. Охрана труда на производстве и в учебном процессе : учебное пособие для студентов вузов / А. В. Петрова, А. Д. Корощенко, Р. И. Айзман. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2008. – 189 с. – (Университетская серия). – URL: http://www.biblioclub.ru/book/57408/. – Текст : непосредственный + электронный.

3. Сазыкин, Ю. О. Биотехнология : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) "Фармация" / Ю. О. Сазыкин, С. Н. Орехов, И. И. Чакаева ; под ред. А. В. Катлинского. – Москва : Академия, 2006. – 256 с. – Текст : непосредственный.

6.3 Методическая литература

1. Анализ органоминеральных удобрений : методические указания к лабораторному практикуму и самостоятельной работе по дисциплине «Органоминеральные удобрения» для студентов направления 240100.62 «Химическая технология», профиль «Химическая технология органических веществ» всех форм обучения / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. технологии орган. веществ и нефтехимии ; сост.: Г. Г. Боркина, А. Л. Перкель. – Кемерово : КузГТУ, 2013. – 31 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=5808. – Текст : непосредственный + электронный.

2. Получение удобрений на основе ископаемого сырья : методические указания к лабораторному практикуму и самостоятельной работе по дисциплине "Органоминеральные удобрения" для обучающихся направления подготовки 18.03.01 "Химическая технология" всех форм обучения / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева ; Кафедра технологии органических веществ и нефтехимии, составители: Г. Г. Боркина, А. Л. Перкель. – Кемерово : КузГТУ, 2020. – 34 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=3433. – Текст : непосредственный + электронный.

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека КузГТУ https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=229

2. Электронная библиотечная система Новосибирского государственного технического университета https://clck.ru/UoXpv

3. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» http://www.consultant.ru/

4. Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/

5. Базы данных Springer Journals, Springer eBooks https://link.springer.com/

6.5 Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал (печатный/электронный) https://vestnik.kuzstu.ru/

2. Журнал органической химии : журнал (печатный/электронный) https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7797

3. Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология : научно-технический журнал (печатный/электронный) https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7726

4. Приборы и техника эксперимента : журнал (печатный/электронный) https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7954

5. Справочник. Инженерный журнал : научно-технический и производственный журнал (печатный)

6. Химическая промышленность сегодня : научно-технический журнал (печатный/электронный) https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8256

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Российская Федерация. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273 - ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Российская газета № 5976 от 31 декабря 2012 г. – Режим доступа: https://rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-dok.html – Загл. с экрана.

2. Криворученко, В. К. Научные школы – важнейший элемент науки [Электронный ресурс] / В. К. Криворученко // МосГУ. – (апрель 2020). – Режим доступа: https://mosgu.ru/nauchnaya/scientificschools/about/Krivoruchenko_factor/ – Загл. с экрана.

3. Положение о стипендиальном обеспечении и других формах материальной поддержки студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачёва» [Электронный ресурс] / Приказ КузГТУ № 33/07 от 1 февраля 2012 г. – Режим доступа: http://www.kuzstu.ru/university/doc/orders/2012/pol_stipendia.pdf – Загл. с экрана.

4. Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева» (новая редакция) [Электронный ресурс] / Приказ Министерства образования и науки РФ № 1804 от 25 мая 2011 г. – Режим доступа: http://kuzstu.ru/university/doc/acts/ustav_25.05.2011.pdf – Загл. с экрана.

5. Федеральные Государственные Образовательные Стандарты [Электронный ресурс] / опубл. 1 марта 2012 г. – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/336 – Загл. с экрана

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Биотехнология"

Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления со знаниями, умениями и навыками, приобретаемыми в процессе изучения дисциплины. Далее необходимо проработать теоретический материал, полученный на аудиторных занятиях, в случае необходимости рассмотреть отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине обучающийся может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию. При подготовке к практическим занятиям студент изучает теоретический материал в соответствии с лекциями и методическими указаниями к практическим занятиям. Перед промежуточной аттестацией обучающийся должен представить наработки по написанию реферата и, в случае необходимости, обратиться к преподавателю за консультацией.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Биотехнология", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Mozilla Firefox
2. 7-zip
3. Open Office
4. КОМПАС-3D
5. Microsoft Windows
6. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
7. Microsoft Project

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Биотехнология"

Для изучения дисциплины «Биотехнология» КузГТУ обеспечен аудиторным фондом и лабораториями, оснащенными необходимым учебным оборудованием (а. 5327).

КузГТУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

11 Иные сведения и (или) материалы

Основной учебной работой студента является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с целями и задачами дисциплины и знаниями и умениями, приобретаемыми в процессе изучения. Далее следует проработать конспекты лекций, рассмотрев отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине студент может разрешить на консультациях,

проводимых по расписанию.

1655788011

Список изменений литературы на 01.09.2020

Основная литература

1. Рябкова, Г. В. Biotechnology / Г. В. Рябкова ; Министерство образования и науки России; Казанский национальный исследовательский технологический университет; Кафедра «Иностранные языки в профессиональной коммуникации». – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2012. – 152 с. – ISBN 9785788213279. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=270250 (дата обращения: 01.09.2020). – Текст : электронный.

2. Органическая химия : в 3 т : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 020201 "Фундаментальная и прикладная химия" / В. Ф. Травень. – Т. 1: Т. 1.- 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 368 с. – (Учебник для высшей школы). – Текст : непосредственный.

3. Органическая химия : в 3 т : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 020201 "Фундаментальная и прикладная химия" / В. Ф. Травень. – Т. 2: Т. 2.- 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 517 с. – (Учебник для высшей школы). – Текст : непосредственный.

4. Органическая химия : в 3 т : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 020201 "Фундаментальная и прикладная химия" / В. Ф. Травень. – Т. 3: Т. 3.- 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 388 с. – (Учебник для высшей школы). – Текст : непосредственный.

Дополнительная литература

1. Петрова, А. В. Охрана труда на производстве и в учебном процессе : учебное пособие для студентов вузов / А. В. Петрова, А. Д. Корощенко, Р. И. Айзман. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2008. – 189 с. – (Университетская серия). – URL: http://www.biblioclub.ru/book/57408/. – Текст : непосредственный + электронный.

2. Сазыкин, Ю. О. Биотехнология : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) "Фармация" / Ю. О. Сазыкин, С. Н. Орехов, И. И. Чакаева ; под ред. А. В. Катлинского. – Москва : Академия, 2006. – 256 с. – Текст : непосредственный.

3. Кузнецов, А. Е. Научные основы экобиотехнологии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 07.01 "Биотехнология" и направлению подготовки 32.07.00 "Охрана окруж. среды и рацион. использование природ. ресурсов" / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова. – М. : Мир, 2006. – 504 с. – Текст : непосредственный.

4. Глик, Б. Молекулярная биотехнология : Принципы и применение : [учебник]; пер. с англ. / Б. Глик, Дж. Пастернак. – Москва : Мир, 2002. – 589 с. – (Лучший зарубежный учебник). – Текст : непосредственный.

1655788011