

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Горский государственный аграрный университет
Факультет биотехнологии и стандартизации

Утверждаю:
Проректор по УВР  Кабалоев Т.Х.
«26»  2020 г.



Рабочая программа дисциплины
«Технология подготовки сырья
для микробиологического синтеза»

Направление подготовки -19.04.01 – Биотехнология

Магистерская программа - Промышленная биотехнология и
биоинженерия

Квалификация выпускника - Магистр

Владикавказ - 2020

Автор: Гагиева Лариса Черменовна


Программа одобрена на заседании кафедры биологической и химической технологий
Протокол № 7 от «3» февраля 2020 г.

Зав. кафедрой  /Б.Г. Цугкнев/

Рассмотрена и одобрена учебно-методическим советом факультета
биотехнологии и стандартизации «10» февраля 2020 г. протокол №4

Председатель учебно-методического совета  /Э.И. Рехвиашвили /

Рассмотрена и одобрена Советом факультета 17 февраля 2020 г Протокол № 6

Декан факультета биотехнологии и
стандартизации  / А.М. Хознев /

Директор библиотеки



К.Л. Погосова

Оглавление

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Технология подготовки сырья для микробиологического синтеза», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины «Технология подготовки сырья для микробиологического синтеза» в структуре ОПОП.....	4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	5
4. Содержание дисциплины «Технология подготовки сырья для микробиологического синтеза», структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	5
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Технология подготовки сырья для микробиологического синтеза».....	8
6. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины. См. приложение.	11
7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Технология подготовки сырья для микробиологического синтеза».....	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины «Технология подготовки сырья для микробиологического синтеза».....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Технология подготовки сырья для микробиологического синтеза».....	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Технология подготовки сырья для микробиологического синтеза», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	15
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Технология подготовки сырья для микробиологического синтеза».....	16
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	17

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Технология подготовки сырья для микробиологического синтеза», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Целью изучения дисциплины «Технология подготовки сырья для микробиологического синтеза» является обеспечение магистра необходимым объемом знаний в части методов подготовки сырья для биотехнологических производств.

Задачей дисциплины является привитие магистрам умения анализировать, выбирать и соответствующим образом подготавливать сырьё для получения продукции микробиологического синтеза.

При изучении дисциплины обеспечивается подготовка магистра в области технологии подготовки различного сырья: отходов деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности и сельского хозяйства, углеводородного сырья, используемых как субстрат для микробиологической промышленности.

1.2 Перечень планируемых результатов обучения. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

а) общекультурными компетенциями:

способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-4);

в) Профессиональные компетенции:

готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способность проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы (ПК-1);

готовностью к организации, планированию и управлению действующими биотехнологическими процессами и производством (ПК-13);

Уметь использовать полученные знания в производственной или научной деятельности для решения практических задач; применять методы управления процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандарта и рынка; методы и технологии переработки различных видов сырья - субстратов биотехнологических производств; определять физико-химические константы сырья и получаемых продуктов.

Владеть – справочной и методической литературой; основными методами, способами и средствами получения и хранения полученной продукции; способами выделения основных и побочных продуктов; способами управления основными процессами подготовки сырья - субстратов биотехнологических производств.

2. Место дисциплины «Технология подготовки сырья для микробиологического синтеза» в структуре ОПОП

Б1. В.ДВ.04.01 - Вариативная часть, дисциплина по выбору студента.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ раздела данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
		1	2	3
	Методы выделения и исследования продуктов биосинтеза		*	*
	Биотехнология промышленного получения БАВ	*	*	*

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Всего	Распределение часов по формам обучения				
		Очная		Очная-заочная		Заочная
		семестр		семестр		
		3	4			курс
1. Контактная работа (по видам учебных занятий)	40,25	-	40,25	-	-	10,25
Аудиторные занятия: лекции	8	-	8	-	-	2
лабораторные работы	16	-	16	-	-	4
практические занятия	16	-	16	-	-	4
семинарские занятия		-	-	-	-	-
2. Самостоятельная работа, всего	103,75	-	103,75	-	-	130
в семестре	0,25	-	0,25	-	-	129,75
в сессию						0,25
Контроль						3,75
Вид промежуточной аттестации	зачет с оценкой	-	зачет с оценкой	-	-	зачет с оценкой
Общая трудоемкость	часов	144	-	-	-	144
	Зачетных единиц	4	-	-	-	4

4. Содержание дисциплины «Технология подготовки сырья для микробиологического синтеза», структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.

4.1. Содержание лекционного курса дисциплины по модулям

№ п/п	Тема и план лекции	Количество часов		Литература из списка	Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения		
1	Общая характеристика сырья для микробиологической промышленности. Сырьевые ресурсы Земли. Источники углерода, применяемые для микробиологического синтеза Побочные продукты, используемые в микробиологической промышленности Комплексные обогатители питательных сред.	2		1,2,5	ОК-4 ПК-1
2	Продукты и сырье микробиологического синтеза. Продукция микробиологического производства Основное сырье и вспомогательные материалы. Классификация микробиологических производств. Контроль качества продукции	2	2	1,3,5	ОК-4 ПК-1
3.	Подготовка зернового сырья для микробиологического синтеза Строение зрелого зерна Хим. состав зерна кукурузы Стадии мокрого помола	2	-	1,3,5	ОК-4 ПК-1
4	Способы переработки МБУС Тепловая обработка молочной сыворотки Центробежные методы обработки МБУС Мембранные методы обработки МБУС (гипефильтрация и электродиализ) Биологические методы	2	-	2,3,7	ОК-4 ПК-13

обработки МБУС.				
-----------------	--	--	--	--

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела (модуля), темы и план занятий	Количество часов		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	Заочная форма обучения	
Модуль №1 (Основные свойства сырья для микробиологического синтеза)				
1	Классификация сырья биотехнологических производств.	2		ОК-4 ПК-1
2.	Измельчение и гомогенизация сырья для микробиологического синтеза.	2	-	ОК-4 ПК-1
3.	Нормализация состава питательной среды. Удаление и нейтрализация ингибиторов. 1.2.Расчет количества и режима подачи питательных солей.	2	-	ОК-4 ПК-1
4.	Микробиологический синтез биологически активных веществ. 2.1 Кормовой и пищевой белок. 2.2 Синтез аминокислот.	2	2	ОК-4 ПК-1
Модуль №2 (Методы подготовки МБУС, углеродного и углеводородного сырья для микробиологического синтеза)				
5.	Технология подготовки продуктов нефтепереработки, нефтехимии и газовой промышленности, используемых как сырьё для биотехнологических производств.	2	-	ПК-1 ПК-13
6.	Технология подготовки отходов деревообрабатывающей промышленности.	2	-	ОПК-1 ПК-13
7.	Технология подготовки отходов целлюлозно-бумажной промышленности	2	-	ПК-1 ПК-13
8.	Технология подготовки отходов пищевой промышленности.	2	2	ПК-1 ПК-13

4.3. Лабораторные работы.

№ п/п	Наименование раздела (модуля), темы и план занятий	Количество часов		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	Заочная форма обучения	

	Модуль №1 Микробиологические аспекты подготовки сырья			
1	Составление рецептур питательных сред для биосинтеза	2		ОК-4 ПК-1
2.	Поиск и выделение микроорганизмов - продуцентов ферментов (1 день)	2	-	ОК-4 ПК-1
.	Поиск и выделение микроорганизмов - продуцентов ферментов (2 день).	2	-	ОК-4 ПК-1
.	Основные направления рационального использования молочного белково-углеводного сырья Направления промышленной переработки МБУС Физико-химический состав МБУС Пищевая и биологическая ценность обезжиренного молока Пищевая и биологическая ценность и биотехнологические свойства пахты.	2	2	ПК-1 ПК-13
	Модуль №2 Методы исследования сырья для микробиологического синтеза			
.	Определение в мелассе ингибиторов (летучих кислот)	2	-	ПК-1 ПК-13
.	Сравнительный анализ сернокислого гидролиза растительного сырья	2	-	ПК-1 ПК-13
.	Определение содержания редуцирующих сахаров в сырье. Определение содержания белка в сырье. Определение сухих веществ в сырье.	2	-	ПК-1 ПК-13
.	Способ подготовки полисахаридного сырья к микробиологической конверсии	2	2	ПК-1 ПК-13

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Технология подготовки сырья для микробиологического синтеза».

1. Новикова, Н. Е. Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе для обучающихся в магистратуре : учебно-методическое пособие / Н. Е. Новикова, Е. В. Кирсанова, Ю. В. Береговая. — Орел : ОрелГАУ, 2018. — 124 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118803> (дата обращения: 21.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Системы организации, контроля и управления биотехнологическими процессами и производством : учебное пособие / Е. А. Фауст, А. К. Никифоров, А. В. Комиссаров [и др.]. — Саратов : Саратовский ГАУ, 2019 — Часть 1 : Нормирование биотехнологических производств — 2019. — 220 с. — ISBN 978-5-91818-602-2. — Текст : электронный // Лань :

электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/137493> (дата обращения: 14.05.2020).

3. Хозиев А.М. Учебно-методическое пособие по дисциплине Производство дрожжей/А.М Хозиев., В.Б. Цугкиева., Э.В. Рамонова.- Издательство ФГОУ ВПО «Горский госагроуниверситет» 2019.

4. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : 2019-08-14 / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 280 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122952> (дата обращения: 20.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Гайнуллина, М. К. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / М. К. Гайнуллина, А. Н. Волостнова, О. А. Якимов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2019. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129425> (дата обращения: 05.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Луканин А.В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Луканин. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 304 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=527386>

5.1. Виды и объем самостоятельной работы.

/п	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля и	формируемые компетенции
	Подготовка рефератов: Получение углеводородного сырья для промышленной биотехнологии Получение нефтяных дистиллятов прямой перегонкой нефти Получение n-алканов карбамидной депарафинизацией дизельной фракции Адсорбционное извлечение жидких парафинов	24	Устный опрос	ОК-4
	Подготовка докладов: Получение углеводов гидролизом растительного сырья Состав растительных гидролизатов Технологическая схема гидролиза Получение доброкачественного нейтрализата	27	Устный опрос	ОК-4
	Подбор состава питательной среды для обеспечения оптимальных параметров	28	Устный опрос	ПК-1 ПК-13

	жизнедеятельности различных продуцентов.			
	Проработка лекционных тем	24,75	Устный опрос	ПК-1 ПК-13

5.2. Задания для самостоятельной работы.

/п	Наименования разделов, тем	Теоретические вопросы и другие виды заданий по самостоятельной работе	Формируемые компетенции	Контроль выполнения работ
	2	3	4	5
	Общая характеристика сырья для микробиологической промышленности.	Сырье для культивирования метилотрофов	ОК-4	опрос
	Культивирование микроорганизмов. микроорганизмов.	Источники углерода, азота, фосфора. Сырье для микробиологической промышленности. Получение накопительных культур	ПК-1	опрос
	Продукты и сырье микробиологического синтеза	Классификация сырья и продуктов микробиологического синтеза	ПК-1	опрос
	Основные направления рационального использования МБУС	Комплексная переработка МБУС	ПК-13	опрос
	Получение углеводородного сырья для промышленной биотехнологии	Технология подготовки продуктов нефтепереработки, нефтехимии и газовой промышленности, используемых как сырьё для биотехнологических производств.	ПК-13	опрос

5.3. Тематика рефератов и докладов.

Специфические условия проведения гидролиза: кислотного, щелочного и ферментативного.

Подготовка питательных сред и культур клеток к микробиологическому биосинтезу.

Биосинтез ДНК.

Основные приемы и методы работы при микробиологическом синтезе.

Подготовка микроорганизма-продуцента.

Характеристика и свойства сырья для микробиологической

промышленности.

Применение ИК- и УФ- спектроскопии для анализа и идентификации органических соединений.

Культуры клеток растений в биотехнологии.

Классификация микробиологических производств.

Контроль качества продукции микробиологического производства.

Направления промышленной переработки МБУС.

Тепловые методы обработки молочной сыворотки.

Центробежные методы обработки МБУС.

Мембранные методы обработки МБУС (гиперфильтрация).

Мембранные методы обработки МБУС (электродиализ).

Мембранные методы обработки МБУС (сорбция).

Мембранные методы обработки МБУС (ионный обмен).

Биологические методы обработки МБУС.

Общая характеристика мелассы.

Подготовка мелассы для промышленных целей, способы очистки мелассы, ионообменный способ комплексной переработки мелассы.

Получение нефтяных дистиллятов прямой перегонкой.

Получение n- алканов карбамидной депарафинизацией дизельной фракции.

Адсорбционное извлечение жидких парафинов нефти.

Сырье для культивирования метилотрофов.

Фильтрование, центрифугирование, упаривание при нормальном давлении и в вакууме, как способы подготовки сырья для микробиологического синтеза.

Определение содержания летучих кислот в мелассе.

Определение содержания сернокислого ангидрида в мелассе.

Питательные среды для культур клеток.

5.4. Тематика курсовых работ (проектов) и методика их подготовки, защиты и оценки.

Курсовые работы проекты не предусмотрены образовательной программой.

6.Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины. См.приложение.

7.Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Технология подготовки сырья для микробиологического синтеза».

а) основная литература;

1. Коростелёва, Л. А. Основы экологии микроорганизмов : учебное пособие / Л. А. Коростелёва, А. Г. Когцаев. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. -240 с. - ISBN 978-5-8114-1400-0,- Текст: электронный// Лань : ЭБС. - URL: <https://eJanbook.com/book/48722>.

2. Лебухов, В. И. Физико-химические методы исследования : учебник / В. И. Лебухов, А. И. Окара, Л. П. Павлюченкова. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 480 с. - ISBN 978-5-8114-1320-1.-Текст: электронный// Лань : ЭБС. - URL: <https://eJanbook.com/book/4543>

3. Экспертиза специализированных пищевых продуктов. Качество и безопасность : учебное пособие / Л. А. Маюрникова, В. М. Позняковский, Б.П. Суханов, Г.А. Гореликова. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : ГИОРД, 2016. - 448 с.

(ISBN 978-5-98879-189-9.- Текст: электронный// Лань : ЭБС. — URL: <https://eJanbook.com/book/69878>

4. Мотовилов, К.Я. Нанобиотехнологии в производстве продуктов птицеводства повышенной экологической безопасности : монография / К. Я. Мотовилов. — Новосибирск : НГАУ, 2016. - 315 с. -ISBN 978-5-94477-180-3,- Текст: электронный // Лань : ЭБС. - URL: <https://eJanbook.com/book/90993>

5. Хозиев, О.А. Технология пивоварения [Текст] : учеб, пособие для вузов / О. А. Хозиев, А. М. Хозиев, В. Б. Цугкиева. - СПб. : Лань, 2012. - 560 с. - ISBN 978- 5-8114-1224-2

б) дополнительная литература

1. Безбородов, А. М. Биотехнология продуктов микробного синтеза [Текст] / А.

М. Безбородов. - М. : Агропромиздат, 1991. - 238 с.

2. Шуваева, Г. П. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) : учебное пособие / Г. П. Шуваева, Т. В. Свиридова, О. С. Корнеева. - Воронеж : ВГУИТ, 2017. - 315 с. - ISBN 978-5-00032-239-0.- Текст: электронный // Лань : ЭБС. - URL: <https://eJanbook.com/book/106792>

3. Голубцова, Ю. В. Биотехнология пищевого сырья и продуктов питания : учебное пособие / Ю. В. Голубцова, О. В. Кригер, А. Ю. Просеков. - Кемерово : КемГУ, 2017.- III с. - ISBN 979-5-89289-123-2. — Текст : электронный // Лань : ЭБС. - URL: <https://eJanbook.com/book/103935>

4. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебник / Т. Р. Якупов, Т. Х. Файзов. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 160 с. -ISBN 978-5-8114-3719-1,- Текст : электронный // Лань : ЭБС. - URL: <https://eJanbook.com/book/123684>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины «Технология подготовки сырья для микробиологического синтеза».

Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа	Примечание
Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru ; Договор № А-4488 от 25/02/2016; Договор № А-4490 от 25/02/2016	25/02/2016 бессрочно	

Национальная электронная библиотека (НЭБ) http://нэб.рф/viewers Договор № 101/НЭБ/1712 от 03.10.2016г.	03.10.2016г. (автоматически лонгируется)	
ЭБС издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru Договор № 147-19 от 28.03.2019	09.01.2020г.-09.01.2021г.	
Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» www.agrobase.ru Договор № 048 от 29.01.2019	29.01.2019 - 29.03.2020г.	
ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» http://znanium.com ; Договор № 4232 от 21.01.2020г.	01.01.2020г. -15.09.2020г.	
Многофункциональная система «Информио» http://wuz.informio.ru Договор № ЧЮ 1086 от 08.04.2019	08.04.2019г. - 06.05.2020г.	
ЭБС ООО «КноРус медиа» www.book.ru Договор № 18498169 от 09.09.2019г.	19.09.2019г. -19.09.2020г.	
Многофункциональная система «Информио» http://wuz.informio.ru Договор № КЮ-497 от 01.06.2020г.	01.06.2020г. – 1.07.2021г.	Лист изменений и дополнений
ЭБС ООО «КноРус медиа» www.book.ru Договор № 18501601 от 11.09.2020г.	19.09.2020г. -19.09.2021г.	Лист изменений и дополнений
ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» http://znanium.com Договор № 4678 эбс от 14.09.2020г.	16.09.2020г. – 15.09.2021г.	Лист изменений и дополнений
ООО «Гарант-Кавказ»	В бухгалтерии	

9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся:

1. для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачет проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

2. для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

3. для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Технология подготовки сырья для микробиологического синтеза».

В условиях перехода к многоступенчатой системе высшего образования возникает необходимость внедрения аттестации студентов на всех этапах учебы, активизации творческой и самостоятельной работы студентов. Важная роль отводится изучению разработке и внедрению эффективных форм организации и контроля учебной работы студентов.

Модульная система обучения и текущий контроль знаний и умений студентов предназначены для стимулирования систематической работы по освоению учебного материала на всех видах занятий, а также для активизации самостоятельной работы над разделами дисциплин, вынесенными на самостоятельное изучение.

Модульное построение курса лекций и лабораторных занятий является важным направлением активизации учебного процесса.

Контрольные мероприятия проводятся в часы аудиторных занятий по соответствующей учебной дисциплине. Составлен график проведения контрольных мероприятий преподавателем - лектором данной дисциплины совместно с заведующим кафедрой таким образом, чтобы даты проведения работ не выходили за пределы отчетных недель по контролю указанных в графике учебного процесса.

Опрос проводится по билетам в устном виде. Материал включает кроме вопросов теоретического характера также задачи и примеры. Предварительно все материалы и билеты рассматривались на заседании кафедры. Результаты проверки преподаватель сдает в деканат

Деканат и учебная часть, с целью определения объективности оценки знаний студентов, контролируют ход проводимых мероприятий.

Курс дисциплины «Технология подготовки сырья для микробиологического синтеза» включает лекции, лабораторные занятия, экзамен.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Технология подготовки сырья для микробиологического синтеза», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

№	Лицензионные Программное Обеспечение	кол-во лиц.	Лицензия/договор
1	Microsoft Office Standard 2007	700	Лиц.
2	Microsoft Office Visio 2010	700	Лиц.
3	Microsoft Windows 7	700	Лиц.
4	Антивирус Касперский	700	Лиц.
5	"Гарант" - информационно-правовое обеспечение	безлимитно	Лиц.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Технология подготовки сырья для микробиологического синтеза».

В процессе обучения используются: таблицы, схемы, плакаты, рисунки, чистые культуры микроорганизмов, мультимедийная техника, материальная база МУОПП «Биотехнолог». Из лабораторного оборудования имеются ферментеры, холодильник, центрифуга, настольный бокс, водяная баня, микроскоп световой, автоклав, шкаф сушильный, термостат, весы, химическая посуда (разная), реактивы различные, мультимедийная техника, ПК с программным обеспечением.

В распоряжении кафедры имеется аудитория лекционная на 36 рабочих мест, аудитории для лабораторно – практических занятий имеются в наличии в соответствии со всеми предъявляемыми требованиями.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонд оценочных средств включает в себя:

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Технология подготовки сырья для микробиологического синтеза»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
	Общая характеристика сырья для микробиологической промышленности.	ОК-4	Коллоквиум, микроэкзамен
	Продукты и сырье микробиологического синтеза.	ПК-1	Коллоквиум, микроэкзамен
	Подготовка зернового сырья для микробиологического синтеза	ПК-1	Коллоквиум, микроэкзамен
	Подготовка МБУС, углеродного и углеводородного сырья для микробиологического синтеза	ПК-1	Коллоквиум, микроэкзамен
	Получение углеводородного сырья для промышленной биотехнологии	ПК-13	Коллоквиум, микроэкзамен
	Получение углеводов гидролизом растительного сырья	ПК-13	Коллоквиум, микроэкзамен

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

п/п	Индекс компетенции	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый	Достаточный	Повышенный
	ОК-4	-современные средства информационных технологий и конкретные практические достижения в области использования ИКТ	находить эффективные методологии и методики исследования	приёмами и методами устного и письменного изложения базовых знаний;

	<p>в естественнонаучных исследованиях;</p> <p>-способы приобретения с помощью информационных технологий новых знаний и умений, в том числе в областях непосредственно не связанных со сферой деятельности, характерные признаки, основные компоненты и способы использования информационно-образовательной среды для организации научных исследований;</p> <p>- основные проблемы экономики и менеджмента высоких технологий;</p> <p>- основы управления разработкой новых видов продукции на основе исследований спроса и возможности освоения новых рынков;</p> <p>-российский и зарубежный опыт предпринимательства с позиции знания экономики высоких технологий;</p>	<p>сфере деятельности, связанной решением проблем организация производства;</p> <p>- уметь использовать современные компьютерные технологии в профессиональной деятельности;</p> <p>использовать информационные инструменты в части организации образовательного процесса;</p> <p>- пользоваться приборами и оборудованием, в части инструментальных средств АЛП, ВЛП, образовательно-информационных сред и средств контроля знаний.</p>	<p>-базовыми техническими навыками проектирования научно-исследовательского процесса с применением современных информационных технологий;</p> <p>-методами реализации основных управленческих функций в организации деятельности;</p> <p>-основами управления проектами в области реализации высокотехнологичной продукции.</p>
ПК-1	<p>II - знать принципы подбора биологических объектов для биотехнологических производств и требования, предъявляемые к ним;</p> <p>-способы улучшения производственных и экономических характеристик и показателей продуцентов методами in vivo и in vitro;</p> <p>-</p> <p>- техникой</p>	<p>-</p> <p>использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции;</p> <p>- подбирать аппараты для культивирования клеток;</p> <p>-</p>	<p>типы и режимы ферментаций, состав питательных сред и основные параметры роста культур;</p> <p>- получение первичных и вторичных метаболитов;</p> <p>- основные принципы и</p>

		<p>выполнения эскизов и чертежей основных аппаратов и их отдельных узлов;</p> <p>-навыками использования контрольно-измерительных приборов в биотехнологических производствах, с целью определения свойств сырья и продукции.</p>	<p>поддерживать в лабораторных и промышленных аппаратах выбранных параметров для обеспечения успешного масштабного перехода;</p> <p>-выбирать реакторы с иммобилизованным и ферментами и клетками;</p> <p>- использовать полученные знания в производственной или научной деятельности для решения практических задач;</p> <p>-применять методы управления процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандарта и рынка; методы и технологии переработки различных видов сырья-субстратов биотехнологических производств.</p>	<p>особенности генетической инженерии и технологии рекомбинантных ДНК;</p> <p>- методы культивирования клеток высших организмов.</p> <p>- получение трансгенных организмов;</p> <p>- достижения биотехнологии, особенности развития биотехнологических производств в Российской Федерации.</p> <p>- владеть навыками выявления основных факторов, определяющих скорость технологического процесса;</p> <p>- навыками проводить сравнительный технико-экономический анализ конструктивных решений конкретных технологических процессов;</p> <p>- расчетами материального и теплового баланса процесса;</p>
--	--	---	---	---

	ПК-13	<p>Методы планирования биотехнологических производств на определенном уровне в соответствии с ожидаемыми объемами производства продукции;</p> <p>- основные требования, предъявляемые к продукции биотехнологической промышленности и ее производству;</p> <p>- принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых биотехнологических производств;</p> <p>- основные аналитические методы для определения и контроля параметров биотехнологических процессов;</p> <p>- способы построения и оптимизации технологической схемы.</p>	<p>применять методы управления действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандарта и рынка;</p> <p>методы технологического контроля;</p> <p>- разрабатывать нормативно-техническую документацию по соблюдению технологической дисциплины в условиях действующего производства;</p> <p>- разрабатывать технологические и технические задания на строительство и реконструкцию предприятий по выпуску заданной продукции.</p>	<p>основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;</p> <p>- навыками работы с компьютером как средством управления информацией;</p> <p>- способами выделения основных и побочных продуктов биосинтеза и биотрансформации и типы оборудования для выделения;</p> <p>- способами управления основными процессами биосинтеза и биотрансформации с использованием ферментов, микроорганизмов и клеточных культур.</p>
--	-------	---	--	---

Описание шкалы оценивания:
на зачет

	Оценивание	Требования к знаниям
	Зачтено	Компетенции освоены
	Не зачтено	Компетенции не освоены

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,

характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Вопросы к коллоквиуму

1 раздел

Сырьевые ресурсы Земли.

Источники углерода, применяемые для микробиологического синтеза.

Побочные продукты, используемые в микробиологической промышленности.

Комплексные обогатители сред и источники минерального питания.

Строение зрелого зерна кукурузы.

Химический состав кукурузы.

Стадии мокрого помола.

Состав растительных гидролизатов.

Технологическая схема гидролиза растительного сырья.

Получение доброкачественно нейтрализата.

Промышленные ферментные препараты.

Факторы, влияющие на биосинтез ферментов.

Глубинный метод культивирования продуцентов ферментов.

Поверхностный метод культивирования ферментов.

Подготовка крахмалсодержащего сырья для микробиологической промышленности.

Подготовка сахаросодержащего сырья для микробиологической промышленности.

Состав сред для культивирования микроорганизмов.

Способы подготовки полисахаридного сырья к микробиологической конверсии.

Технология подготовки питательных сред для биосинтеза.

Источники углерода, применяемые для микробиологического синтеза.

Побочные продукты, используемые в микробиологической промышленности.

Комплексные обогатители сред и источники минерального питания.

Строение зрелого зерна кукурузы.

Химический состав кукурузы.

Стадии мокрого помола.

Состав растительных гидролизатов.

Технологическая схема гидролиза растительного сырья.

Получение доброкачественно нейтрализата.

Промышленные ферментные препараты.

Факторы, влияющие на биосинтез ферментов.

Глубинный метод культивирования продуцентов ферментов.

Поверхностный метод культивирования ферментов.

Подготовка крахмалсодержащего сырья для микробиологической промышленности.

Подготовка сахаросодержащего сырья для микробиологической промышленности.

Состав сред для культивирования микроорганизмов.

Способы подготовки полисахаридного сырья к микробиологической конверсии.

Технология подготовки питательных сред для биосинтеза.

2 раздел

Продукты микробиологического производства.

Основное сырье и вспомогательные материалы.

Классификация микробиологических производств.

Контроль качества продукции микробиологического производства.

Направления промышленной переработки МБУС.

Физико-химический состав МБУС.

Пищевая и биологическая ценность обезжиренного молока.

Пищевая и биологическая ценность пахты.

Тепловые методы обработки молочной сыворотки.

Центробежные методы обработки МБУС.

Мембранные методы обработки МБУС (гиперфильтрация).

Мембранные методы обработки МБУС (электродиализ).

Мембранные методы обработки МБУС (сорбция).

Мембранные методы обработки МБУС (ионный обмен).

Биологические методы обработки МБУС.

Общая характеристика мелассы.

Подготовка мелассы для промышленных целей.

Способы очистки мелассы.

Ионообменный способ комплексной переработки мелассы.

Получение нефтяных дистиллятов прямой перегонкой.

Получение n- алканов карбамидной депарафинизацией дизельной фракции.

Адсорбционное извлечение жидких парафинов нефти.

Сырье для культивирования метилотрофов.

Общие сведения о системе интерферонов.

Биотехнология производства интерферонов.

Культуры клеток в производстве интерферона.

Способ промышленного получения человеческого лейкоцитарного интерферона.

Производство антибиотиков.

Фильтрация.

Центрифугирование.

Составление рецептов питательных сред.

Питательные среды для молочнокислых микроорганизмов.

Стерилизация питательных сред.

Технология получения молочнокислых бактериальных препаратов.

Упаривание при нормальном давлении и в вакууме.

Лиофильная сушка.

Определение содержания летучих кислот в мелассе.

Определение содержания сернокислого ангидрида в мелассе.

Питательные среды для культур клеток.

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

Оценка «отлично» выставляется студенту в случае глубокого знания

программного материала, свободного владения специальной терминологией, грамотного речевого изложения материала, демонстрации клинического врачебного мышления, ответа на все дополнительные вопросы, с приведением примеров.

Оценка «хорошо» выставляется студенту при глубоком знании материала, владении специальной терминологией, но с некоторыми неточностями при ответе, неполной демонстрации клинического врачебного мышления, при затруднении в ответе на один из дополнительных вопросов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту за поверхностный ответ, неумение владеть специальной терминологией, клиническим врачебным мышлением, затруднительные ответы на дополнительные вопросы, за отсутствие ответа на один из трех вопросов билета.

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не давшему ответ на два вопроса билета, не владеющему терминологией по дисциплине, клиническим врачебным мышлением, при отсутствии ответов на дополнительные вопросы по программе.

«зачтено» соответствует ответу студента на оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

«Не зачтено» соответствует ответу студента на оценку «неудовлетворительно»

Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
«зачтено» (компетенции освоены)	Выполнены все лабораторные (практические) работы. По теоретической части есть положительные оценки (коллоквиум, контрольная работа, тестирование и др.)
«не зачтено» (компетенции не освоены)	Имеются невыполненные (не отработанные) лабораторные или практические работы. Промежуточную аттестацию не прошел (получил неудовлетворительную оценку на коллоквиуме, контрольной работе, тестировании и т.д.)