

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

«25» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОМЫШЛЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

Направление подготовки

19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль)

Промышленная и пищевая биотехнология

Квалификация выпускника

Бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Промышленная биотехнология» являются: формирование профессиональных навыков, необходимых для самореализации в научно-исследовательской деятельности – в области модернизации существующих и разработке новых технологий инновационного продукта; приобретение теоретических знаний и практических навыков по основным промышленным методам производства биопрепаратов, выделения, разделения, очистки, концентрирования и консервирования биомолекул; в производственно-технологической деятельности для осуществления высокотехнологичных процессов получения биопрепаратов, лекарственных средств, биологически активных веществ.

Задачи дисциплины:

производственно-технологическая деятельность:

- ознакомление студентов с природой и многообразием биотехнологических процессов, применяемых при изготовлении биологически активных веществ, биопрепаратов, лекарственных средств;
- управление отдельными стадиями действующих биотехнологических производств
 - контроль за соблюдением технологической дисциплины;
 - организация и проведение входного контроля сырья и материалов;
 - использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;
 - участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции.

научно-исследовательская деятельность:

- изучение научно-технической информации, выполнение литературного и патентного поиска по тематике исследования;
- выполнение экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике;
- участие во внедрении результатов исследований и разработок.

организационно-управленческая деятельность:

- участие в составлении технической документации (графиков работ, технологических инструкций, инструкций по технике безопасности, заявок на материалы и оборудование, документов деловой переписки);
- сбор и подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;
- подготовка документации и участие в реализации системы менеджмента качества предприятия;

проектная деятельность:

- сбор исходных данных для проектирования технологических процессов и установок;
- расчет и проектирование отдельных стадий технологического процесса с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- участие в разработке проектной и рабочей технической документации.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-1	способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	основные принципы организации биотехнологического производства в соответствии с регламентом, параметры биотехнологических процессов, технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции, методы оценки эффективности производства; принципиальную схему биотехнологического производства	осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Методами организации и проведения технологического процесса, контроля качества сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции в соответствии с локальными актами предприятия т
	ПК-2	способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами	Методы управления биотехнологическими процессами, экономические критерии оптимизации производства; особенности моделирования, масштабирования и оптимизации биотехнологических схем и процессов.	выбирать рациональную схему биотехнологического производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства.	методами управления биотехнологическими процессами, моделирования и масштабирования биотехнологического процесса.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина «Промышленная биотехнология» относится блоку один вариативной части.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **14** зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч			
		5	6	7	8
Общая трудоемкость дисциплины	504	108	144	108	144
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	200,5	61,6	57,1	32,35	49,45
Лекции	78	30	18	15	15
В том числе в форме практической подготовки	78	30	18	15	15
Практические занятия (ПЗ)	15	15	-	-	-
В том числе в форме практической подготовки	15	15	-	-	-
Лабораторные работы (ЛБ)	96	15	36	15	30
В том числе в форме практической подготовки	96	15	36	15	30
Консультации текущие	3,9	1,5	0,9	0,75	0,75

Консультации по курсовой работе	3	-	-	1,5	1,5
Консультации перед экзаменом	4	-	2	-	2
Виды аттестации	0,6	0,1	0,2	0,1	0,2
Самостоятельная работа:	235,9	46,4	53,1	75,65	60,75
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	49	10	15	18	6
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	62,5	8,4	30,1	18	6
Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	43,75	8	8	12	15,75
Подготовка к практическим занятиям (собеседование, тестирование, реферат)	20	20	-	-	-
Подготовка курсовой работы	60,65	-	-	27,65	33
Подготовка к экзамену (контроль)	67,6	-	33,8	-	33,8

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

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Общая трудоемкость, ак.ч
5 семестр			
1	Промышленная биотехнология: аспекты, принципы, применение.	Виды технологий. Что такое биотехнология? Преимущества биотехнологических процессов. Аспекты и принципы создания биотехнологических производств. Типовая схема биотехнологического производства.	33
2	Нормативные документы биотехнологических производств	Государственное регулирование в области биотехнологических производств. Технические условия на продукт. Технологический регламент производства. Система менеджмента качества биотехнологического производства. Этапы разработки биотехнологии.	18
3	Основные направления промышленной биотехнологии	Значение биотехнологии для различных отраслей народного хозяйства	24
4	Процессы и аппараты в биотехнологии	Типы ферментеров. Перемешивание и аэрирование. Массобмен в газожидкостной системе.	16
5	Техническая вооруженность биотехнологических процессов	Техническая вооруженность биотехнологических процессов	17
	<i>Консультации текущие</i>		1,0
	<i>Зачет</i>		0,1
6 семестр			
6	Биокатализ и биотрансформация.	Процесс ферментации: основные характеристики. Сырье процессов ферментации: источники, продуценты, подготовка. Оптимизация ферментационных сред. Модели кинетики процессов ферментации. Преимущества и	20

		недостатки биокаталитических процессов. Технологические схемы реализации процессов биотрансформации. Общая оценка процессов биотрансформации	
7	Промышленная микробиология	Возможности промышленной микробиологии. Основы производства микробного белка. Основы производства аминокислот. Основы производства органических кислот. Основы производства биополимеров. Основы производства ферментов.	66
8	Масштабирование биотехнологических процессов и управление технологическими режимами.	Постановка задачи масштабирования. Подход к масштабированию на основе концентрации растворенного кислорода. Управление технологическими режимами.	21,1
	<i>Консультации текущие</i>		3,9
	<i>Консультации перед экзаменом</i>		2
	<i>Подготовка к экзамену</i>		33,8
	<i>Экзамен</i>		0,2
7 семестр			
9	Технологическая биоэнергетика и биологическая переработка минерального сырья	Биоэнергетика Биометаногенез. Получение спирта. Жидкие углеводороды. Биологическое получение водорода. Биотопливные элементы и биоэлектродкатализ	34
10	Биотехнологические альтернативы в сельском хозяйстве	Биопестициды. Биогербициды. Биологические удобрения. Новейшие методы биотехнологии для повышения продуктивности в сельском хозяйстве.	22
11	Экологическая биотехнология	Биологические методы очистки стоков. Утилизация твердых отходов. Биоочистка газовоздушных выбросов. Биодegradация ксенобиотиков	49,65
	<i>Консультации текущие</i>		1,9
	<i>Зачет</i>		0,1
	<i>Курсовая работа</i>		1,5
8 семестр			
12	Фармацевтическая биотехнология	Антибиотики. Витамины и коферменты. Гормоны. Вакцины. Пробиотики. Иммунизированные биообъекты.	104,2
	<i>Консультации текущие</i>		2,3
	<i>Консультации перед экзаменом</i>		2
	<i>Подготовка к экзамену</i>		33,8
	<i>Экзамен</i>		0,2
	<i>Курсовая работа</i>		1,5

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак.ч	ПЗ (или С), ак.ч	ЛР, ак. ч	СРО, ак. ч
5 семестр					
1	Промышленная биотехнология: аспекты, принципы, применение.	6	4	11	12
2	Нормативные документы биотехнологических производств	6	4	-	6,4
3	Основные направления промышленной биотехнологии	6	2	4	12
4	Процессы и аппараты в биотехнологии	6	2	-	8
5	Техническая вооруженность биотехнологических процессов	6	3	-	8
6 семестр					
6	Биокатализ и биотрансформация.	6	-	-	14

7	Промышленная микробиология	8	-	36	22
8	Масштабирование биотехнологических процессов и управление технологическими режимами.	4	-	-	17,1
7 семестр					
9	Технологическая биоэнергетика и биологическая переработка минерального сырья	3	-	7	24
10	Биотехнологические альтернативы в сельском хозяйстве	4	-	-	18
11	Экологическая биотехнология	8	-	8	33,65
8 семестр					
12	Фармацевтическая биотехнология	15	-	30	60,75

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
5 семестр			
1	Промышленная биотехнология: аспекты, принципы, применение.	Виды технологий. Что такое биотехнология? Преимущества биотехнологических процессов. Аспекты и принципы создания биотехнологических производств. Типовая схема биотехнологического производства.	6
2	Нормативные документы биотехнологических производств	Государственное регулирование в области биотехнологических производств. Технические условия на продукт. Технологический регламент производства. Система менеджмента качества биотехнологического производства. Этапы разработки биотехнологии..	6
3	Основные направления промышленной биотехнологии	Значение биотехнологии для различных отраслей народного хозяйства	6
4	Процессы и аппараты в биотехнологии	Перемешивание и аэрирование. Массообмен в газожидкостной системе.	6
5	Техническая вооруженность биотехнологических процессов	Техническая вооруженность биотехнологических процессов. Принципы технического оснащения биопроизводств. Аппаратурное оснащение биотехнологических производств. Особенности культивирования биообъектов. Приготовление и стерилизация питательных сред.	6
6 семестр			
6	Биокатализ и биотрансформация.	Процесс ферментации: основные характеристики. Сырье процессов ферментации: источники, продуценты, подготовка. Оптимизация ферментационных сред. Модели кинетики процессов ферментации. Преимущества и недостатки биокаталитических	6

		процессов. Технологические схемы реализации процессов биотрансформации. Общая оценка процессов биотрансформации	
7	Промышленная микробиология	Возможности промышленной микробиологии. Биотехнология в решении социальных проблем	1
		Основы производства микробного белка	1
		Основы производства аминокислот	2
		Основы производства органических кислот	2
		Основы производства биополимеров	1
		Основы производства ферментов.	1
8	Масштабирование биотехнологических процессов и управление технологическими режимами.	Постановка задачи масштабирования. Подход к масштабированию на основе концентрации растворенного кислорода. Управление технологическими режимами.	4
	7 семестр		
9	Технологическая биоэнергетика и биологическая переработка минерального сырья	Биоэнергетика Биометаногенез. Получение биоэтанола Жидкие углеводороды. Биологическое получение водорода. Биотопливные элементы и биоэлектрокатализ.	3
10	Биотехнологические альтернативы в сельском хозяйстве	Биопестициды. Биогербициды. Биологические удобрения. Новейшие методы биотехнологии для повышения продуктивности в сельском хозяйстве.	4
11	Экологическая биотехнология	Биологические методы очистки стоков.	2
		Утилизация твердых отходов.	2
		Биочистка газовой воздушных выбросов.	2
		Биодеградация ксенобиотиков	2
	8 семестр		
12	Фармацевтическая биотехнология	Производство антибиотиков.	2
		Производство витаминов и коферментов.	2
		Производство гормонов. Методы генной инженерии для получения гормонов.	4
		Получение вакцин. Методы контроля качества препаратов.	2
		Пробиотики, пребиотики. Понятие. Получение.	2
		Иммобилизованные биообъекты.	4

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Труд-сть, ак. ч
5 семестр			
1	Промышленная биотехнология: аспекты,	Практическое занятие. Промышленная биотехнология – динамически развивающаяся	2

	принципы, применение.	отрасль. Основные понятия, цели, термины биотехнологии. Теоретические основы промышленной биотехнологии. Преимущества биотехнологических процессов.	
		Практическое занятие. Аспекты и принципы создания биотехнологических производств. Основные направления развития биотехнологии. Типовая схема производственного процесса.	2
2	Нормативные документы биотехнологических производств	Практическое занятие. Государственное регулирование в области биотехнологических производств. Технические условия на продукт. Проверка заданий поисково-исследовательского характера	2
		Практическое занятие. Технологический регламент производства. Этапы разработки биотехнологии	2
3	Основные направления промышленной биотехнологии	Практическое занятие. Значение биотехнологии для различных отраслей народного хозяйства: медицинская биотехнология, пищевая биотехнология, сельскохозяйственная биотехнология, экологическая биотехнология и др. Проверка заданий поисково-исследовательского характера	2
4	Процессы и аппараты в биотехнологии	Практическое занятие. Перемешивание и аэрирование: массопередача, растворимость кислорода. Типы мешалок. Барботажи газа. Влияние физических свойств культуральных жидкостей на массопередачу. Расчет коэффициента массопередачи.	2
		Практическое занятие. Решение задач.	2
5	Техническая вооруженность биотехнологических процессов	Практическое занятие. Техническая вооруженность биотехнологических процессов	1
6 семестр			
6	Биокатализ и биотрансформация.	-	-
7	Промышленная микробиология	-	-
8	Масштабирование биотехнологических процессов и управление технологическими режимами.	-	-
7 семестр			
9	Технологическая биоэнергетика и биологическая переработка минерального сырья	-	-
10	Биотехнологические альтернативы в сельском хозяйстве	-	-
11	Экологическая биотехнология	-	-
8 семестр			
12	Фармацевтическая биотехнология	-	-

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
5 семестр			
1	Промышленная биотехнология: аспекты, принципы, применение.	Изучение эффективности режимов стерилизации физическими и химическими методами.	7
		Способы отделения конечных продуктов и оценка концентрации клеток	4
2	Нормативные документы биотехнологических производств	-	-
3	Основные направления промышленной биотехнологии	Изучение влияния дозировки продуцента при глубинном культивировании на выход готового продукта	4
4	Процессы и аппараты в биотехнологии	-	-
5	Техническая вооруженность биотехнологических процессов	-	-
6 семестр			
6	Биокатализ и биотрансформация.	-	-
7	Промышленная микробиология	Получение этилового спирта из зернового сырья	8
		Получение белковых концентратов и изолятов	4
		Изучение особенностей биосинтеза лимонной кислоты. Глубинное культивирование микроскопических грибов <i>Asspergillus niger</i> .	4
		Анализ биохимической активности микроскопических грибов <i>Asspergillus niger</i>	4
		Глубинное культивирование дрожжей	4
		Получение спиртоосажденного ферментного препарата β -фруктофуранозидазы	4
		Определение инвертазной активности β -фруктофуранозидазы	4
		Влияние режимов выделения ферментов на выход готового продукта	4
8	Масштабирование биотехнологических процессов и управление технологическими режимами.	-	-
7 семестр			
9	Технологическая биоэнергетика и биологическая переработка минерального сырья	Получение биоэтанола из ВИЭ	7
10	Биотехнологические альтернативы в сельском хозяйстве	-	-

11	Экологическая биотехнология	Использование липазы для очистки промышленных стоков от ПАВ	8
8 семестр			
12	Фармацевтическая биотехнология	Определение антибиотических свойств грибов рода <i>Penicillium</i>	8
		Изучение способности микромицета <i>Aspergillus oryzae</i> к биосинтезу витаминов группы В	8
		Определение основного вещества в препарате холинхлорида	4
		Определение содержания каратиноидов	4
		Основы технологий производства вакцин, диагностикумов, понятие об адъювантах Розлив, укупорка, этикетировка и упаковка готовой продукции.	6

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
5 семестр			
1	Промышленная биотехнология: аспекты, принципы, применение.	Проработка материалов лекций	2
		Проработка материалов учебника	2
		Подготовка к лабораторным работам	4
		Подготовка к практическим занятиям	4
2	Нормативные документы биотехнологических производств	Проработка материалов лекций	2
		Проработка материалов учебника	0,4
		Подготовка к практическим занятиям	4
3	Основные направления промышленной биотехнологии	Проработка материалов лекций	2
		Проработка материалов учебника	2
		Подготовка к лабораторным работам	4
		Подготовка к практическим занятиям	4
4	Процессы и аппараты в биотехнологии	Проработка материалов лекций	2
		Проработка материалов учебника	2
		Подготовка к практическим занятиям	4
5	Техническая вооруженность биотехнологических процессов	Проработка материалов лекций	2
		Проработка материалов учебника	2
		Подготовка к практическим занятиям	4
6 семестр			
6	Биокатализ и биотрансформация.	Проработка материалов лекций	7
		Проработка материалов учебника	7
7	Промышленная микробиология	Проработка материалов лекций	7
		Проработка материалов учебника	7
		Подготовка к лабораторным работам	8

8	Масштабирование биотехнологических процессов и управление технологическими режимами.	Проработка материалов лекций	8
		Проработка материалов учебника	9,1
7 семестр			
9	Технологическая биоэнергетика и биологическая переработка минерального сырья	Проработка материалов лекций	6
		Проработка материалов учебника	6
		Подготовка к лабораторным работам	6
		Курсовая работа	6
10	Биотехнологические альтернативы в сельском хозяйстве	Проработка материалов лекций	6
		Проработка материалов учебника	6
		Курсовая работа	6
11	Экологическая биотехнология	Проработка материалов лекций	6
		Проработка материалов учебника	6
		Подготовка к лабораторным работам	6
		Курсовая работа	15,65
8 семестр			
12	Фармацевтическая биотехнология	Проработка материалов лекций	6
		Проработка материалов учебника	6
		Подготовка к лабораторным работам	15,75
		Курсовая работа	33

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Барабаш, Н.В. Биохимические методы очистки сточных вод: учебное пособие / Н.В. Барабаш. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 98 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457145>
2. Светлакова, Е.В. Биотехнологические основы изготовления средств иммунопрофилактики: учебное пособие / Е.В. Светлакова, М.Н. Веревкина. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2015. - 72 с.: [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438820>
4. Слюняев, В. П. Основы биотехнологии. Основы промышленной биотехнологии: учебное пособие / В. П.Слюняев. - Санкт-Петербург :СПбГЛТУ, 2012. - [Электронный ресурс]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/45316>
5. Промышленная биотехнология / составители В. М. Безгин [и др.]. - Курск : Курская ГСХА, 2015 - [Электронный ресурс]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/134849>.

6.2 Дополнительная литература:

Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>

1. Математические методы и матмоделирование в биотехнологии [Текст] : методические указания к лабораторным работам № 4 - 7 для студентов, обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 – «Биотехнология» очной формы обучения / Л. А. Коробова, С. Н. Черняева, И. А. Матыцина; ВГУИТ, Кафедра высшей математики и информационных технологий. - Воронеж : ВГУИТ, 2018. - 30 с.
2. Сизенцов, А. Антибиотики и химиотерапевтические препараты: учебник / А. Сизенцов, И.А. Мисетов, И.Ф. Каримов. - Оренбург : ОГУ, 2012. - 489 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270294>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Промышленная биотехнология [Текст]: методические указания к лабораторным работам для студентов, обучающихся по направлению 19.03.01 – «Биотехнология», очной формы обучения / О. С. Корнеева [и др.]; ВГУИТ, Кафедра биохимии и биотехнологии. - Воронеж, 2015. - 24 с. Режим доступа <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1147> Загл. с экрана

Промышленная биотехнология [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы студентов / Воронеж. гос. ун-т инж. технол.; сост. О. Л. Мещерякова, О. С. Корнеева. – Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 21 с. <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2534>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://www.window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsuet.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Портал открытого on-line образования	http://npoed.ru
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	http://www.ict.edu.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsuet.ru

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. – Режим доступа : <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488> - Загл. с экрана

6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;

- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice; СПС «Консультант плюс»);

- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows 7 (64 - bit)	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office 2010	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – ОС Windows

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Номер аудиторий	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Перечень основного оборудования
418	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Ферментный анализатор ПЛАГ-И, баня водяная UT 4329E, насос вакуумный Комовского, поляриметр СМ-3, ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран
414	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Аквадистиллятор ДЭ-10М, термостат с охлаждением ТСО-1/80, насос вакуумный Vacuum-Sel, баня водяная UT 4329E, насос вакуумный Комовского, испаритель ротационный Heidolph Hei-VAP Value, прибор Сокслета-01 КШ 9/32, прибор Элекс-7М аналог прибора Чижовой, холодильник, ноутбук, мультимедийный, проектор ACER, экран
403	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	Ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран.

	аттестации (для всех направлений и специальностей)	
415	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Ячейка BioRad для блота Mini Trans-Blot с камерой комплект, аквадистиллятор АЭ-10 VIO, баня водяная LT-2 двухместная, вертикальная камера для электрофореза, термостат жидкостной 5 ОК-20/0,05, устройство для намотки ватных пробок, рН-метр рН-150 МИ, насос вакуумный 2VP-2, водяной термостат Дольфин ОБН-8, фотометр планшетный Start Fax 2100, принтер внешний Awareness Technology для ФП анализатора Start Fax 2100, рефрактометр ИРФ 454 Б 2М, центрифуга CR3i, горизонтальные весы, прецизионные весы, микроцентрифуга вортекс «Microspin» FV-2400, центрифуга MiniSpin Eppendorf, термостат твердотельный с таймером ТТ-2-«Термит», источник питания Эльф-4, трансиллюминатор ETX-20С, электрофорезная камера Sub-Cell Systeem горизонтальная, термостат с охлаждением TCO-1/80, термостат 93 л (инкубатор), шейкер-инкубатор Multitron с платформой, термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот 1000, шкаф холодильный DM-105S (ШХ-0.5ДС), термостат воздушный 1/20, автоклав автоматический MLS-3020U, стерилизатор паровой ВК-75, морозильник ММ-180 «Позис», сушилка лиофильная ЛС-500, бокс ультрафиолетовый УФ-1, ферментер автоклавируемый с программно-аппаратным комплексом на базе компьютера с монитором Ф-301, ноутбук ASUS, мультимедийный, проектор ACER, экран.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

8.1 **Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- 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;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 19.03.01 Биотехнология

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

ПРОМЫШЛЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

1 Перечень оцениваемых компетенций

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-1	способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	основные принципы организации биотехнологического производства в соответствии с регламентом, параметры биотехнологических процессов, технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции, методы оценки эффективности производства; принципиальную схему биотехнологического производства	осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Методами организации и проведения технологического процесса, контроля качества сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции в соответствии с локальными актами предприятия т
2	ПК-2	способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами	Методы управления биотехнологическими процессами, экономические критерии оптимизации производства; особенности моделирования, масштабирования и оптимизации биотехнологических схем и процессов.	выбирать рациональную схему биотехнологического производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства.	методами управления биотехнологическими процессами, моделирования и масштабирования биотехнологического процесса.

2 Паспорт фонда оценочных материалов для промежуточной аттестации по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
		наименование	№№ заданий	
1.	Промышленная биотехнология: аспекты, принципы, применение.	<i>Банк тестовых заданий</i>	205-214, 228-236, 288-290	Бланочное или компьютерное тестирование
		<i>Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)</i>	43, 44	Контроль преподавателем
		<i>Практические занятия (собеседование, реферат)</i>	13, 19	Контроль преподавателем
		<i>Кейс-задача</i>	101-107	Контроль преподавателем
2.	Нормативные документы биотехнологических производств	<i>Банк тестовых заданий</i>	228, 229, 232-238	Бланочное или компьютерное тестирование
		<i>Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)</i>	1-4,	Контроль преподавателем

		<i>Практические занятия (собеседование, реферат)</i>	1-4,	Контроль преподавателем
		<i>Кейс-задача</i>	108-115	Контроль преподавателем
3	Основные направления промышленной биотехнологии	<i>Банк тестовых заданий</i>	215-220, 324-326, 225-227, 318	Бланочное или компьютерное тестирование
		<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	45	Контроль преподавателем
		<i>Практические занятия (собеседование, реферат)</i>	14	Контроль преподавателем
		<i>Кейс-задача</i>	116-120	Контроль преподавателем
4.	Процессы и аппараты в биотехнологии	<i>Банк тестовых заданий</i>	224, 261-264, 297-298, 323	Бланочное или компьютерное тестирование
		<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	46, 47, 61, 62, 63-66, 68-70	Контроль преподавателем
		<i>Практические занятия (собеседование, реферат)</i>	20,21	Контроль преподавателем
		<i>Кейс-задача</i>	121-126	Контроль преподавателем
5.	Техническая вооруженность биотехнологических процессов	<i>Банк тестовых заданий</i>	268, 274-277, 333, 334	Бланочное или компьютерное тестирование
		<i>Практические занятия (собеседование, реферат)</i>	40, 41, 48 3, 6, 7, 17, 18, 20	Контроль преподавателем
		<i>Кейс-задача</i>		Контроль преподавателем
6.	Биокатализ и биотрансформация	<i>Банк тестовых заданий</i>	221-223, 254-255, 257, 278-280, 292-294	Бланочное или компьютерное тестирование
		<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	5-8, 49-52, 60, 71,15	Контроль преподавателем
		<i>Кейс-задача</i>	127-136	Контроль преподавателем
7.	Промышленная микробиология	<i>Банк тестовых заданий</i>	236-247, 252-253, 281, 299, 300, 301, 315	Бланочное или компьютерное тестирование
		<i>Лабораторные работы (собеседование), (вопросы к защите лабораторных работ)</i>	9-13, 20-23, 67	Контроль преподавателем
		<i>Кейс-задача</i>	225-227, 318	Контроль преподавателем
8.	Масштабирование биотехнологических процессов и управление технологическими режимами.	<i>Банк тестовых заданий</i>	259- 267, 269-273, 282-288, 319	Бланочное или компьютерное тестирование
		<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	14-19, 46-47, 53-59	Контроль преподавателем
		<i>Кейс-задача</i>	137-148	Контроль преподавателем
9	Технологическая биоэнергетика и биологическая переработка минерального сырья	<i>Банк тестовых заданий</i>	188-205, 295-296, 321, 322	Бланочное или компьютерное тестирование
		<i>Лабораторные работы (собеседование), (вопросы к защите лабораторных работ)</i>	72-74	Контроль преподавателем
		<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	11, 16	Контроль преподавателем

		<i>Кейс-задача</i>	149-156	Контроль преподавателем
		<i>Курсовая работа</i>	339, 340, 350, 351	Контроль преподавателем
10	Биотехнологически е альтернативы в сельском хозяйстве	<i>Банк тестовых заданий</i>	260, 256, 291, 311	Бланочное или компьютерное тестирование
		<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	32, 75-78	Контроль преподавателем
		<i>Кейс-задача</i>	157-163	Контроль преподавателем
		<i>Курсовая работа</i>	341, 342, 352, 353	Контроль преподавателем
11	Экологическая биотехнология	<i>Банк тестовых заданий</i>	248-251, 317	Бланочное или компьютерное тестирование
		<i>Лабораторные работы (собеседование), (вопросы к защите лабораторных работ)</i>	30, 31, 33-37, 42, 79, 80	Контроль преподавателем
		<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	2, 4, 5, 9, 12,	Контроль преподавателем
		<i>Кейс-задача</i>	164-167	Контроль преподавателем
		<i>Курсовая работа</i>	343, 344, 354, 355	Контроль преподавателем
12	Фармацевтическая биотехнология	<i>Банк тестовых заданий</i>	302-310, 312-314, 316, 320, 327-332, 335-338	Бланочное или компьютерное тестирование
		<i>Лабораторные работы (собеседование), (вопросы к защите лабораторных работ)</i>	24-29, 38-39	Контроль преподавателем
		<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	8, 10	Контроль преподавателем
		<i>Кейс-задача</i>	168-187	Контроль преподавателем
		<i>Курсовая работа</i>	345-339, 356-359	Контроль преподавателем

3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе.

3.1 Собеседование (вопросы к экзамену, защите лабораторных работ, практическим занятиям)

3.1.1 ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции

№ задания	Формулировка задания
1.	Государственное регулирование в области биотехнологических производств
2.	Технические условия на продукт
3.	Технологический регламент производства
4.	Этапы разработки биотехнологии
5.	Сырье процессов ферментации: источники, продуценты, подготовка.
6.	Оптимизация ферментационных сред.
7.	Технологические схемы реализации процессов биотрансформации
8.	Возможности промышленной микробиологии.
9.	Основы производства микробного белка.
10.	Основы производства аминокислот
11.	Основы производства органических кислот.
12.	Основы производства биополимеров.
13.	Основы производства ферментов.
14.	Стерилизация питательных сред. Определение эффективности термической стерилизации сред и биотехнического оборудования.
15.	Лабораторные методы глубинного культивирования грибных культур
16.	Методы определения продуктивности грибных культур.
17.	Требования охраны труда и ветеринарно-санитарного режима при производстве биопрепаратов. Правила работы с инфекционным материалом при производстве и сушке биопрепаратов.

18.	Правила содержания лабораторных животных, их использование в контроле биопрепаратов.
19.	Определение антибиотических свойств <i>Act. chrysomallus</i>
20.	Образование внеклеточных ферментов и антибиотиков <i>Streptomyces fradiae</i>
21.	Разрушение клеток: механическое и ультразвуковое. Автолиз дрожжевых клеток.
22.	Источники ферментов, технология очистки и выделения ферментов.
23.	Изучение методов контроля интенсивности дыхания микроорганизмов.
24.	Антибиотики как биотехнологические продукты: понятие, классификации, характеристика. Биологическая роль антибиотиков как вторичных метаболитов. Причины позднего накопления антибиотиков в ферментационной среде по сравнению с накоплением биомассы.
25.	Витамины и коферменты: понятие, биологическая роль. Сравнительная характеристика основных способов получения витаминов.
26.	Гормоны: понятие, биологическая роль. Сравнительная характеристика основных способов получения гормонов.
27.	Пробиотики
28.	Контроль качества вакцинных препаратов. Этапы контроля.
29.	Основы технологий производства вакцин, диагностикумов, понятие об адъювантах. Розлив, укупорка, этикетировка и упаковка готовой продукции
30.	Биометаногенез. Получение спирта.
31.	Жидкие углеводороды
32.	Биологические удобрения
33.	Биологические методы очистки стоков
34.	Утилизация твердых отходов
35.	Биоочистка газовой воздушной среды выбросов
36.	Биодеградация ксенобиотиков
37.	Получение биоэтанола.
38.	Основы технологий производства вакцин, диагностикумов, понятие об адъювантах. Розлив, укупорка, этикетировка и упаковка готовой продукции.
39.	Методы биологического контроля биопрепаратов на стерильность, специфичность, безвредность, биологическую активность. Требования к архивному хранению образцов готовой продукции.

3.1.2 ПК-2 способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами

№ задания	Формулировка задания
40.	Получение α-амилазы из культуральной жидкости.
41.	Определение содержания каратиноидов с помощью бумажной хроматографии
42.	Исследование свойств осадков сточных вод и активного ила. Определение илового индекса, концентрации и зольности активного ила.
43.	Преимущества биотехнологических процессов.
44.	Аспекты и принципы создания биотехнологических производств
45.	Значение биотехнологии для различных отраслей народного хозяйства
46.	Перемешивание и аэрирование.
47.	Массобмен в газожидкостной системе.
48.	Техническая вооруженность биотехнологических процессов
49.	Процесс ферментации: основные характеристики
50.	Модели кинетики процессов ферментации.
51.	Преимущества и недостатки биокаталитических процессов.
52.	Общая оценка процессов биотрансформации
53.	Постановка задачи масштабирования
54.	Подход к масштабированию на основе концентрации растворенного кислорода
55.	Управление технологическими режимами.
56.	Микроорганизмы – продуценты биологически активных веществ. Подготовка микроорганизма-продуцента
57.	Оптимизация соотношения компонентов ферментационных сред.
58.	Стерилизация воздуха. Определение эффективности фильтров для стерилизации воздуха.
59.	Механическое перемешивание

60.	Ферментация.
61.	Определение объемного коэффициента массопередачи в ферментере динамическим методом скачка давления.
62.	Определение коэффициентов массопередачи в ферментере при десорбции углекислого газа.
63.	Технология сушки биопрепаратов. Исследование процесса сушки микробиологического материала в псевдооживленном слое.
64.	Испытание центрифуги периодического действия.
65.	Изучение методов контроля герметичности ферментационного оборудования.
66.	Моделирование и кинетика процессов инактивации ферментов.
67.	Определение удельной скорости роста дрожжей при периодическом культивировании.
68.	Определение массообменных характеристик биохимических реакторов.
69.	Изучение метода определения эффективности термической стерилизации сред и биотехнического оборудования.
70.	Изучение методов контроля герметичности ферментационного оборудования.
71.	Иммобилизация ферментов путем их включения в структуру геля. Преимущества и ограничения данного метода иммобилизации. Техника иммобилизации ферментов в структуре геля. Сферы практического применения.
72.	Биоэнергетика
73.	Биологическое получение водорода
74.	Биотопливные элементы и биоэлектродокаталит
75.	Создание и использование биопестицидов
76.	Биогербициды
77.	Новейшие методы биотехнологии для повышения продуктивности в сельском хозяйстве
78.	Использование отходов сельского хозяйства для решения энергетических проблем
79.	Сравнительная оценка биологических методов очистки сточных вод с механическими, физико-химическими и химическими.
80.	Характеристика и состав микрофлоры активного ила и биопленки. Основные группы организмов и их роль в процессах очистки. Способы утилизации активного ила.

3.2 Темы рефератов (практические занятия)

3.2.1 ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции

№ темы	Тематика рефератов
81.	Биологическая очистка сточных вод промышленных предприятий.
82.	Биотехнологические основы переработки органических отходов.
83.	Микробиологический синтез аминокислот.
84.	Получение кормового белка путем микробиологической переработки отходов.
85.	Производство биологически-активных веществ при утилизации зерновых отходов.
86.	Биотехнологические основы модификации жирового сырья.
87.	Биотехнологические основы модификации растительного сырья.
88.	Основы получения растительных фитостероидов.
89.	Получение белково-витаминных добавок в процессе глубокой переработки отходов зернового производства.

3.2.2 ПК-2 способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами

№ темы	Тематика рефератов
90.	Биотехнологические аспекты получения антибиотиков.
91.	Ферментативное производство биодизеля
92.	Анатомо-морфологическое сравнение каллусных клеток и клеток тканей растений
93.	Получение L-аминокислот с помощью аминокислотазы.
94.	Получение глюкозо-фруктозных сиропов с помощью глюкозоизомеразы.
95.	Изучение кинетики ферментативного гидролиза пектина.
96.	Утилизация целлюлозы в анаэробных условиях методом биоконверсии.
97.	Биосинтез лимонной кислоты плесневым грибом.
98.	Окисление этилового спирта уксуснокислыми бактериями.

99.	Выращивание базидиальных грибов на молочной сыворотке.
100.	Внеклеточные кетокислоты бактерий рода <i>Pseudomonas</i>

3.3 Кейс-задания

3.3.1 ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
101	<p>Ситуация. Вы являетесь студентом 4-го курса ВГУИТ' технологического факультет по направлению биотехнология. Тема вашей ВКР: Технология получения глюкозы путем ферментного гидролиза крахмала. На защите ВКР, один из членов государственной аттестационной комиссии задал вопрос: Почему в своей ВКР вы используете ферментный, а не химически процесс гидролиза?</p> <p>Задача: Укажите основные классы технологий, а так же тип технологии к которому относится процесс ферментного гидролиза крахмала (опишите преимущества данного вида технологий).</p>
102	<p>Ситуация. Вы пришли устраиваться на работу в лабораторию микробного синтеза. Какими знаниями о микроорганизмах и их деятельности необходимо обладать, что бы удачно пройти собеседование.</p> <p>Задача: Укажите основные направления биотехнологической деятельности микроорганизмов, а так же к кому из этих типов относится процесс превращения глюкозы во фруктозу под действием фермента глюкоизомеразы.</p>
103	<p>Ситуация. Вы являетесь представителем фирмы «Биотех», которая занимается производством БАД на основе микробного синтеза. Вам необходимо выступить с презентацией вашего производства и подчеркнуть его преимущества.</p> <p>Задача: Укажите основные преимущества биотехнологических процессов по сравнению с химическими.</p>
104	<p>Ситуация. Вам необходимо разработать биотехнологический процесс получения лимонной кислоты с использованием плесневого гриба <i>Asp. niger</i>.</p> <p>Задача: Укажите основные этапы, из которых должен состоять любой биотехнологический процесс, кратко опишите каждый из них.</p>
105	<p>Ситуация. Вам необходимо выступить на научной конференции со следующей темой: Биотехнология – как перспективная отрасль промышленности. Что вы должны отразить в презентации с целью удачного выступления на научной конференции.</p> <p>Задача: Укажите основные направления развития биотехнологии, как отрасли промышленности и перспективы её развития.</p>
106	<p>Ситуация. Ваша научно-исследовательская лаборатория занимается разработкой новых сортов ГМ растений. Вы хотите выступить на конференции с презентацией, выделенных сортов трансгенной сои. Но для этого, необходимо выбрать к какому типу «цветовой» классификации биотехнологии относится ваша разработка.</p> <p>Задача: Укажите, что представляет собой «цветовая» классификация биотехнологии, кратко опишите каждый из них. К какому типу «цветовой» технологии относится ваша разработка?</p>
107	<p>Ситуация. В Воронеже открывается завод по производству кормовых дрожжей. Предприятием проводится конкурс на должность главного технолога производства. Вы подали заявку на участие в данном конкурсе. Заявка была рассмотрена и вас пригласили пройти собеседование, на котором вам задали вопрос: Что вы подразумеваете под инактивированной биомассой дрожжей?</p> <p>Задача: Укажите основные виды продуктов по типу их применения в биотехнологической схеме на основе конкретного примера (производство кормовых дрожжей).</p>
108	<p>Ситуация. Вы являетесь директором мясоперерабатывающего предприятия. Для того, чтобы избежать нарушения со стороны государственного регулирования, каким документом или законом вам необходимо руководствоваться.</p> <p>Задача: Укажите закон, которым регулируется все направления промышленной биотехнологии, а так же основные положения, которые в нем должны быть отражены.</p>
109	<p>Ситуация. Вы являетесь сотрудником санитарно-гигиенической службы. Вам</p>

	<p>необходимо проверить безопасность мясной продукции, выпускаемой предприятием «Мяском», на соответствие санитарным правилам и нормам.</p> <p>Задача: Каким документом определяется безопасность и пищевая ценность пищевых производств. Укажите основные положения данного документа.</p>
110	<p>Ситуация. Вы являетесь индивидуальным предпринимателем, который занимается производством лекарственных препаратов. На базе данного вашего предприятия, был разработан лекарственный препарат «Эзотривин». Перед тем, как начать выпуск данного лекарственного препарата вам необходимо пройти его государственную регистрацию.</p> <p>Задача: Укажите закон, которому подчиняются все предприятия, направленные на выпуск лекарственных препаратов, а так же пути государственного регулирования отношений в этой сфере.</p>
111	<p>Ситуация. Вы работаете главным технологом на молокоперерабатывающем предприятии. Вам необходимо подготовить технические условия на новый вид пастеризованного молока «Буренка».</p> <p>Задачи: Укажите основные нормативные документы на предприятии, и какие основные положения должны быть в нем отражены.</p>
112	<p>Ситуация. Вы работаете технологом-лаборантом на фармацевтическом предприятии. Вам необходимо разработать технический регламент на новый антибиотик, разработанный на базе предприятия.</p> <p>Задача: Укажите виды технологических регламентов, а так же кратко опишите каждый из них.</p>
113	<p>Ситуация. Вы являетесь главным технологом на предприятии «Молком», которое занимается выпуском молочной продукции. Вам необходимо разработать промышленный регламент на новый вид йогурта «Сливки», изготовленного на базе предприятия.</p> <p>Задача: Укажите, с какой целью разрабатывается промышленный регламент, и основные его разделы (кратко опишите каждый из них).</p>
114	<p>Ситуация. Вы являетесь директором дрожжерастительного завода. Для того, чтобы продукция отвечала стандартам качества, каким документом вам необходимо руководствоваться.</p> <p>Задача: Укажите, что такое СМК, а так же цели и задачи НТД (нормативно-технической документации.)</p>
115	<p>Ситуация. Вы являетесь директором фармацевтического предприятия. Что необходимо для того, чтобы ваша продукция соответствовала всем нормам и правилам и указаниям в отношении производства.</p> <p>Задачи: Что такое Стандарты GMP? Укажите его цели и основные положения.</p>
116	<p>Ситуация. В Воронеже открывается ряд предприятий медицинской промышленности по следующим направлениям: производство вакцин, производство антибиотиков, производство витаминов и производство стероидных гормонов. Вы подали резюме на каждое из этих предприятий. Какими знаниями области медицинской биотехнологии вы должны обладать, что бы удачно пройти собеседование.</p> <p>Задача: Укажите основные продукты медицинской промышленности, так же способы их получения (на данных примерах).</p>
117	<p>Ситуация. В Воронеже, как известно, располагается большое количество предприятий пищевой промышленности: мясо-, молокоперерабатывающей, алкогольной и т.д. Какими знаниями, вам как биотехнологу, необходимо обладать для того, чтобы устроиться на предприятие пищевой промышленности.</p> <p>Задача: Укажите основные продукты пищевой промышленности, так же биотехнологические способы их получения.</p>
118	<p>Ситуация. В Воронеже открываются несколько предприятий, которые направлены на удовлетворение нужд сельского хозяйства: производство кормовых добавок (витаминов, гормонов, белка), защита растений от вредителей (производство феромонов, бактериальных удобрений). Какие знания вам необходимы для удачного прохождения собеседования в одно из этих предприятий.</p> <p>Задача: Укажите основные продукты сельско-хозяйственно биотехнологий, а так же способы их получения (на данных примерах).</p>
119	<p>Ситуация. Вы подали резюме на станцию очистки сточных вод. Ваше резюме было рассмотрено. Вас пригласили на собеседование. Какими знаниями вы должны обладать, чтобы удачно пройти собеседование.</p> <p>Задача: Укажите основные биотехнологические методы очистки сточных вод от</p>

	примесей, кратко опишите каждый из них.
120	<p>Ситуация. В Воронеже открывается предприятие по получению биогаза из органических отходов. На базе предприятия проводится набор молодых специалистов (бакалавров). Вы подали своё резюме. Резюме одобрили, и вас пригласила на собеседование. Какими знаниями вы должны обладать для того, чтобы удачно пройти собеседование.</p> <p>Задача: Укажите основные способы получения биогаза, а так же виды энергоресурсов, которые можно получить с применением биотехнологических методов.</p>
121	<p>Ситуация. Вы директор дрожжевого завода. Вам необходимо оснастить свое предприятие новым биотехнологическим оборудованием.</p> <p>Задача: Укажите основные принципы оснащения биотехнологических производств, а так же кратко опишите каждый из видов.</p>
122	<p>Ситуация. Вы являетесь главным технологом дрожжевого завода. Руководство поручило вам подобрать ферментер (биореактор) для выращивания культуры дрожжей.</p> <p>Задача: Укажите строение и принцип работы ферментера, а так же вид ферментёра, наиболее часто используемого в микробных производствах (на данном примере).</p>
123	<p>Ситуация. Вы работаете главным технологом фармацевтического предприятия, которое занимается выпуском антибиотиков. Вам необходимо разработать схему получения антибиотиков с использованием анаэробной культуры микроорганизмов. А так же подобрать соответствующее оборудование (ферментер) для выращивания данного вида микробной культуры.</p> <p>Задачи: Укажите основные способы культивирования анаэробных микробных культур, а так же подберите ферментер для каждого из способов.</p>
124	<p>Ситуация. Вы работаете главным технологом фармацевтического предприятия, которое занимается выпуском лекарственных препаратов. Вам необходимо разработать схему получения лекарственного препарата с использованием аэробной культуры микроорганизмов. А так же подобрать соответствующее оборудование (ферментер) для выращивания данного вида микробной культуры.</p> <p>Задачи: Укажите основные способы культивирования аэробных микробных культур, а так же подберите ферментер для каждого из способов.</p>
125	<p>Ситуация. Вы работаете главным технологом на дрожжевом заводе. Вам необходимо проконсультировать новых работников о принципе работы установки непрерывной стерилизующей фильтрации «Непрстер».</p> <p>Задачи: Укажите строение и принципы работы периодических стерилизующих установок, а так же преимущество и недостатки данного вида стерилизующих систем.</p>
126	<p>Ситуация. Вы работаете главным технологом на дрожжевом заводе. Руководство поручило вам заменить периодическую установку стерилизации, на непрерывную.</p> <p>Задачи: Укажите строение и принципы работы стерилизующих установок, а так же преимущество и недостатки этих стерилизующих систем над периодическими.</p>
127	<p>Ситуация. Вы работаете главным технологом на фармацевтическом предприятии. Вам необходимо разработать детальный процесс ферментации промышленного штамма продуцента (ПШП) <i>E. coli</i>. Главный продуктом является внутриклеточный препарат интерферон-бета, во время ферментации биомасса суспендирована в жидкой питательной среде, сам процесс происходит в стерильных условиях.</p> <p>Задание: Укажите классификацию процессов ферментации, а так же опишите данный процесс согласно этой классификации.</p>
128	<p>Ситуация Вы являетесь технологом на дрожжевом заводе. Вам необходимо следить за процессом ферментации, начиная с загрузки чистой культуры (ЧК), заканчивая стадией выгрузки биомассы дрожжей из биореактора.</p> <p>Задача: Укажите основные параметры и фазы периодического культивирования, и их роль в процессе ферментации.</p>
129	<p>Ситуация. Вы работаете главным технологом молокоперерабатывающего предприятия. Вам необходимо оптимизировать состав питательной среды для роста заквасок, учитывая добавление макро- и микроэлементов, необходимых для роста лактобактерий.</p> <p>Задача: Укажите основные критерии оптимизации ферментационных сред, кратко опишите каждый из них.</p>

130	<p>Ситуация. Вы работаете главным технологом на фармацевтическом предприятии, которое занимается выпуском лекарственных препаратов. Вам необходимо рассчитать материальный баланс процесса ферментации, в котором учитывается зависимость роста микроорганизмов от концентрации субстрата.</p> <p>Задача: Укажите основные модели кинетики процесса ферментации, а именно зависимость скорости роста микроорганизмов от концентрации субстрата.</p>
131	<p>Ситуация. Вы работаете технологом на дрожжевом заводе. Во время процесса ферментации произошло повышение температуры в биореакторе на 10°C от её оптимального значения. Каким образом данное повышение температуры может отразиться на росте культуры дрожжей?</p> <p>Задача: Укажите влияние температуры на скорость роста микроорганизма, опираясь на кинетику процесса ферментации.</p>
132	<p>Ситуация. Вы работаете главным технологом на предприятии, которое занимается производством кормовых добавок. Вам необходимо подобрать pH питательной среды для оптимального роста микробной культуры.</p> <p>Задача: Укажите влияние pH на скорость роста микроорганизмов, опираясь на кинетику процесса ферментации.</p>
133	<p>Ситуация. Вы являетесь представителем фирмы «Фарматокс», которая занимается производством ферментных препаратов с использованием биотехнологических процессов. Вам необходимо выступить с презентацией вашего производства и подчеркнуть его преимущества.</p> <p>Задача: Укажите основные преимущества и недостатки биотехнологических процессов.</p>
134	<p>Ситуация. Вы работаете главным технологом на фармацевтическом предприятии «Лекфарм», которое занимается выпуском лекарственных препаратов. При разработке новой технологической схемы получения лекарственных препаратов, возник вопрос о параметрах процесса ферментации. Т.к. микроорганизм-продуцент является аэробом, вам необходимо рассчитать коэффициент массопередачи по кислороду.</p> <p>Задача: Укажите влияние концентрации растворенного кислорода на процесс ферментации, а так же формулу расчета константы массопередачи кислорода.</p>
135	<p>Ситуация. Вы занимаетесь проектированием дрожжевого завода. Для того, чтобы обеспечить максимальный выход целевого продукта (кормовых дрожжей), какие основные факторы, влияющие на процессе ферментации, вы должны учесть при проектировании своего предприятия.</p> <p>Задача: Укажите основные факторы, которые определяют продуктивность биотехнологического процесса, а так же кратко опишите каждый из них.</p>
136	<p>Ситуация. Вы являетесь главным технологом на предприятии, которое занимается выпуском иммобилизованных ферментов. Вам необходимо усовершенствовать схему получения ферментного препарата «Флюромина», а именно способ его иммобилизации на агарозе.</p> <p>Задача: Укажите основные методы иммобилизации ферментов, а так же кратко опишите каждый из них.</p>
137	<p>Ситуация. Вам необходимо разработать схему получения ферментного препарата, иммобилизованного на твердом субстрате, а именно подобрать необходимое оборудование для реализации этого процесса.</p> <p>Задача: Укажите основные технологические схемы биотрансформации, а так же приведите пример биореактора, полагаясь на условия данной задачи.</p>
138	<p>Ситуация. Вы работаете главным технологом на дрожжевом заводе. Вам необходимо разработать схему получения кормовых дрожжей и внедрить их в производство.</p> <p>Задача: Укажите общую схему получения кормовых дрожжей, кратко опишите её.</p>
139	<p>Ситуация. Вы занимаетесь проектированием завода по изготовлению молочной кислоты. Вам необходимо разработать технологию получения молочной кислоты с применением процесса боисинтеза.</p> <p>Задача: Укажите общую схему производства молочной кислоты, кратко опишите её (включая микроорганизмы-продуценты).</p>
140	<p>Ситуация. Вы являетесь главным технологом на предприятии «Белкопрот», которое занимается производство белковых изолятов. Вам необходимо разработать схему получения изолята протеина и внедрить её в производство.</p> <p>Задача: Укажите общую схему получения белковых изолятов, кратко опишите её.</p>

3.3.2 ПК-2 способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
141	<p>Ситуация. Вы являетесь сотрудником частной лаборатории, которая занимается разработкой эктомопатогенных препаратов: энтобактерин, инсектин, токсобактерин и т.д. Вам необходимо разметить рекламу вашей продукции на сайте. Какую информацию необходимо отразить на сайте, чтобы ваша продукция имела высокий спрос.</p> <p>Задачи: Укажите роль биотехнологии в решении социальных проблем на конкретном примере.</p>
142	<p>Ситуация. Вы работаете в научно-исследовательской лаборатории, которая занимается синтезом аминокислот. Вам необходимо синтезировать лимонную кислоту использованием микроорганизма продуцента <i>Asp. niger</i>.</p> <p>Задача: Укажите общую схему биотехнологического производства лимонной кислоты, кратко опишите её.</p>
143	<p>Ситуация. Вы работаете главным технологом на предприятии, которое занимается выпуском аминокислот. Вам необходимо разработать технологию получения глютаминовой кислоты и внедрить её в производство.</p> <p>Задача: Укажите общую схему получения глютаминовой кислоты, кратко опишите её (включая микроорганизм-продуцент).</p>
144	<p>Ситуация. Ваша компания занимается получением полимеров природного происхождения. Вам необходимо разработать технологию получения декстрана и внедрить её производство.</p> <p>Задача: Укажите общую схему получения декстрина, кратко опишите её (включая микроорганизм-продуцент).</p>
145	<p>Ситуация. Вы работаете технологом на предприятии, которое занимается выпуском ферментных препаратов. Вам необходимо разработать технологическую схему получения ферментного препарата с испольного нового производственного штамма продуцента (ПШП) рода <i>Vac. lichenformis</i>.</p> <p>Задача: Укажите общую схему получения ферментных препаратов данного вида ПШП, а так же основные параметры процесса ферментации.</p>
146	<p>Ситуация. Вы являетесь технологом-лаборантом на фирме ОАО «Ферфарм», которая занимается выпуском высокоочищенных ферментных препаратов. Вы необходимо усовершенствовать схему получения α-амилазы путем полной очистки фермента в кристаллическом виде.</p> <p>Задача: Укажите основную схему получения кристаллических ферментных препаратов на данном примере, кратко опишите её.</p>
147	<p>Ситуация. Вы являетесь главным технологом на фармацевтическом предприятии, которое занимается выпуском антибиотиков. Вам необходимо заменить старое оборудование (большой и малый ферментеры) на современное.</p> <p>Задача: Укажите основные принципы, которые необходимо учесть при выборе биореакторов или промышленных установок.</p>
148	<p>Ситуация. Вы работаете технологом на дрожжевом заводе. Вам необходимо отделить культуральную жидкость от биомассы дрожжей.</p> <p>Задача: Укажите основные методы выделения целевого продукта, кратко опишите каждый из них.</p>
149	<p>Ситуация. Вы разрабатываете проект по получению энергии из растительного сырья. Вам необходимо выбрать растительное сырье для получения большого количества энергии с минимумом затрат ресурсов.</p> <p>Задание: Укажите основные виды растительного сырья, как источника энергии, а так же достоинства и недостатки каждого из них.</p>
150	<p>Ситуация. Вы разрабатываете проект по получения топлива, путем термической конверсии биомассы. Вам необходимо подобрать метод конверсии биомассы в топливо.</p> <p>Задача: Укажите основные методы термической конверсии биомассы в топливо, кратко опишите каждый из них.</p>
151	<p>Ситуация. Вы работаете на предприятии «Биорес». Вам необходимо разработать технологию получения тепловой и электрической энергии из минеральных удобрений при сжигании помета.</p> <p>Задача: Укажите основные альтернативные источники энергии и общую схему их получения.</p>
152	<p>Ситуация. Вы являетесь технологом на предприятии «Биовет», которое занимается получением метана. Вам необходимо провести экскурсию по вашему предприятию для группы студентов, проходящих производственную практику.</p>

	Задача: Укажите основные стадии получения метана, кратко опишите их.
153	Ситуация. Вы работаете технологом на предприятии «Биодрев», которое занимается производством этилового спирта из древесины. Вам необходимо разработать периодически способ получения спирта. Задача: Укажите основные стадии получения этилового спирта из древесины, кратко опишите их на данном примере.
154	Ситуация. Вы работаете технологом на предприятии «Биотез», которое занимается синтезом биогаза. Вам необходимо подобрать оборудования для обеспечения процесса метанового «брожения». Задача: Укажите оборудование, которое используется для получения биогаза, а так же кратко опишите его конструкцию и принцип работы.
155	Ситуация. Вам необходимо разработать схему получения водорода из воды с помощью микробного синтеза. Задача: Укажите основные способы получения водорода с помощью микроорганизмов, кратко опишите их.
156	Ситуация. Вы работаете в лаборатории, которая занимается разработкой проектов в области биоэнергетики. Вам необходимо выступить на научной конференции на тему: Биотоплевные элементы и биоэлектродкатализ. Задача: Укажите, что представляют биотоплевные элементы, и основные подходы при их конструировании, а так же основные цели и положения биоэлектродкатализа.
157	Ситуация. Вы работаете на заводе, который занимается выпуском бактериальных препаратов для сельского хозяйства. Вам необходимо разработать технологию получения препарата «Инсектин» с помощью <i>Bac. thuringiensis</i> (Bt). Задача: Укажите применение и основные стадии получения бактериальных препаратов на данном примере.
158	Ситуация. Вы работаете на предприятии, которое занимается производством грибных препаратов для сельского хозяйства. Вам необходимо разработать схему получения препарата «Боверина». Задачи: Укажите применение и основные стадии получения грибных препаратов на данном примере.
159	Ситуация. Вы работаете на предприятии, которое занимается производством биогербицидов. Вам необходимо разработать схему получения биогербицида на основе билафоса, продуцируемого штаммом <i>Streptomyces hydropiscus</i> . Задача: Укажите применение и основные стадии получения биогербицидов.
160	Ситуация. Вам необходимо разработать технологию утилизации твердых отходов, которые складываются на городских свалках. Задача: Укажите основные стадии процесса утилизации твердых отходов биотехнологическими методами.
161	Ситуация. Вам необходимо провести очистку воздуха в зоне предприятия. Для этого вам необходимо подобрать оборудование, а именно установку для биологической очистки воздуха. Задача: Укажите преимущества биологической очистки воздуха, а также основные типы установок для его очистки (кратко опишите каждый из них).
162	Ситуация. Вы работаете на предприятии, которое занимается производством азотных биоудобрений. Вам необходимо разработать схему получения препарата «Азотобактерина» Задачи: Укажите применение и основные стадии получения азотных биоудобрений на данном примере.
163	Ситуация. Вам необходимо провести везикулярно-арбускулярный микроз (ВА), с целью повышения плодородия сельскохозяйственных культур растений. Задача: Укажите, что представляет собой ВА, а так же основные способы реализации ВА на конкретном примере.
164	Ситуация. Вы работаете главным технологом на мясоперерабатывающем заводе. Вам необходимо очистить производственные стоики предприятия. Для этого вам необходимо подобрать биореактор для очистки. Задача: Укажите, какие биореакторы используются при анаэробных процессах очистки стоков, а так кратко опишите их строение и принцип работы на конкретном примере.
165	Ситуация. Вам необходимо очистить промышленные стоки. Вам необходимо подобрать необходимое оборудование для очистки, а именно биофильтр или аэротенк. Задача: Укажите, к какому виду биологических очисток относится данный вид сооружений (биофильтр или аэротенк), кратко опишите принцип работы и строение, а также виды данных очистных сооружений.

166	<p>Ситуация. Вам необходимо очистить окружающую среду от ксенобиотиков с помощью биологической трансформации.</p> <p>Задача: Укажите, что такое ксенобиотики, а так же каким образом биотрансформация влияет на них.</p>
167	<p>Ситуация. Вам необходимо очистить окружающую среду от ксенобиотиков по средствам микробного метаболизма.</p> <p>Задача: Укажите, каким образом на ксенобиотки влияет микробный метаболизм, а так же роль природных катаболических плазмид в этом процессе.</p>
168	<p>Ситуация. Вы работаете главным технологом на фармацевтическом предприятии, которое занимается выпуском антибиотиков. Вам необходимо разработать технологию получения антибиотиков с помощью бактерий.</p> <p>Задание: Приведите примеры антибиотиков, которые образуются в результате биосинтеза бактерий, а так же их микроорганизмы-продуценты.</p>
169	<p>Ситуация. Вы разрабатываете проект по получения антибиотиков с помощью актиномицетов.</p> <p>Задача: Укажите основные группы антибиотиков, образуемые актиномицетами, а так же приведите примеры продуцентов каждой группы.</p>
170	<p>Ситуация. Вы работаете на предприятии «Биорес». Вам необходимо разработать технологию получения антибиотиков, образованных мицелиальными грибами.</p> <p>Задача: Приведите примеры антибиотиков, образованные мицелиальными грибами, а так же их микроорганизмы-продуценты.</p>
171	<p>Ситуация. Вы работаете на фармацевтическом предприятии. Вам необходимо подобрать оптимальный состав среды для производства антибиотиков.</p> <p>Задача: Укажите какие макро- и микроэлементы должны включать в себя питательные среды при производстве антибиотиков, а так же укажите их источники.</p>
172	<p>Ситуация. Вы работаете технологом на предприятии «Биоанти», которое занимается производством антибиотиков. Вам необходимо подготовить питательную среду и посевной материал для дальнейшего его биосинтеза.</p> <p>Задача: Укажите основные стадии и требования, которые предъявляют к питательным средам и посевному материалу, при производстве антибиотиков. Кратко опишите их.</p>
173	<p>Ситуация. Вы работаете технологом на предприятии «Биолад», которое занимается производством антибиотиков. Вам необходимо проследить за процессом биосинтеза, контролируя его основные параметры.</p> <p>Задача: Укажите цели и особенности биосинтеза антибиотиков, а так же основные параметры, которые необходимо контролировать на данной стадии (кратко опишите их).</p>
174	<p>Ситуация. Вы работаете главным технологом на предприятии «Биотик», которое занимается производством антибиотиков. Вам необходимо разработать стадии выделения и очистки антибиотиков.</p> <p>Задача: Укажите основные методы выделения и очистки, которые используются при производстве антибиотиков.</p>
175	<p>Ситуация. Вы работаете технологом на предприятии «Биолок», которое занимается производством антибиотиков. Производимый на вашем фармацевтическом предприятии антибиотик, используется для инъекций. После стадий выделения и очистки, вам необходимо стерилизовать полученную на предыдущих стадиях готовую субстанцию антибиотика.</p> <p>Задача: Укажите основные этапы получения готовой продукции, приготовление лекарственных форм и расфасовки. Кратко опишите каждую из них.</p>
176	<p>Ситуация. Вы работаете главным технологом на фармацевтическом предприятии, которое занимается производством антибиотиков. Вам необходимо разработать лабораторный регламент.</p> <p>Задача: Укажите цели и основные положения лабораторного регламента. Кратко опишите их.</p>
177	<p>Ситуация. Вы работаете главным технологом на фармацевтическом предприятии, которое занимается производством антибиотиков. В результате процесса биосинтеза произошла контаминация целевого продукта, вам необходимо выделить причины данной порчи.</p> <p>Задача: Укажите основные факторы порчи целевого продукта, а так же меры по его предотвращению.</p>
178	<p>Ситуация. Вы работаете главным технологом на фармацевтическом предприятии, которое занимается производством витаминов. Вам необходимо разработать технологию получения Витамина В12.</p> <p>Задачи: Укажите основные стадии получения витамина В12, а так же кратко опишите каждую из них.</p>
179	<p>Ситуация. Вы работаете главным технологом на фармацевтическом предприятии, которое занимается производством витаминов. Вам необходимо разработать технологию получения рибофлавина.</p>

	Задачи: Укажите основные стадии получения рибофлавина, а так же кратко опишите каждую из них.
180	Ситуация. Вы работаете главным технологом на фармацевтическом предприятии, которое занимается производством витаминов. Вам необходимо разработать технологию получения эргостерин. Задачи: Укажите основные стадии получения эргостерин, а так же кратко опишите каждую из них.
181	Ситуация. Вы работаете главным технологом на фармацевтическом предприятии, которое занимается производством гормонов. Вам необходимо разработать технологию получения инсулина. Задачи: Укажите основные стадии получения инсулина, а так же кратко опишите каждую из них.
182	Ситуация. Вы работаете главным технологом на фармацевтическом предприятии, которое занимается производством вакцин. Вам необходимо разработать технологию получения противотуберкулезной вакцины. Задачи: Приведите примеры субъединичных вакцин, а так же укажите способы их получения.
183	Ситуация. Вы работаете главным технологом на фармацевтическом предприятии, которое занимается производством вакцин. Вам необходимо разработать технологию получения пептидной вакцины. Задачи: Укажите, что такое пептидная иммунизация, а также провидите примеры данного типа вакцин.
184	Ситуация. Вы работаете главным технологом на фармацевтическом предприятии, которое занимается производством вакцин. Вам необходимо разработать технологию получения противохолерной вакцины. Задачи: Приведите примеры аттенуированных вакцин, а так же укажите способы их получения.
185	Ситуация. Вы работаете главным технологом на фармацевтическом предприятии, которое занимается производством вакцин. Вам необходимо разработать технологию получения векторной противовирусной вакцины. Задачи: Укажите, что представляют собой векторные противовирусные вакцины, а также провидите примеры данного типа вакцин.
186	Ситуация. Вы работаете главным технологом на фармацевтическом предприятии, которое занимается производством пробиотиков. Вам необходимо разработать технологию получения колибактерина. Задачи: Укажите основные стадии получения колибактерина, а так же кратко опишите каждую из них.
187	Ситуация. Вы работаете главным технологом на фармацевтическом предприятии, которое занимается производством пробиотиков. Вам необходимо разработать технологию получения биоспарина. Задачи: Укажите основные стадии получения биоспарина, а так же кратко опишите каждую из них.

3.4 Тесты (тестовые задания)

3.4.1 ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции

№ задания	Тест (тестовое задание)
188	Метановое «брожение», или биометаногенез - это процесс: 1) Превращения биомассы в спирт 2) Превращения биомассы в воду 3) Превращения биомассы в газ
189	Биогаз состоит из: 1) Метана и водорода 2) Сернистого газа и кислорода 3) Метана и углекислого газа
190	«Гидролизный» спирт получают при сбраживании: 1) глюкозы 2) картофеля 3) Древесины
191	Какой продукт получают в результате метанового сбраживания отходов жизнедеятельности?

	<p>1) Чистый метан. 2) Биогаз 3) Метанол</p>
192	<p>Фотолиз – это 1) преобразование энергии фотонов в химическую энергию, которая накапливается в форме АТФ водорода связанного с коферментом НАДФ 2) образование углеводов из CO₂ с участием H₂ и АТФ 3) образование глюкозы и воды с участием АТФ.</p>
193	<p>Первый закон биоэнергетики гласит: 1) Любая живая клетка всегда располагает как минимум двумя «энергетическими валютами»: водорастворимой (АТФ) и связанной ($\Delta\mu_{H^+}$ либо $\Delta\mu_{Na^+}$). 2) Живая клетка избегает прямого использования энергии внешних ресурсов для совершения полезной работы. Она сначала превращает их в одну из трех конвертируемых форм энергии («энергетических валют»), а именно в АТФ, $\Delta\mu_{H^+}$, или $\Delta\mu_{Na^+}$, которые затем расходуются для осуществления различных энергоемких процессов. 3) «Энергетические валюты» клетки могут превращаться одна в другую. Поэтому получения хотя бы одной из них за счет внешних ресурсов достаточно для поддержания жизнедеятельности.</p>
194	Перечислите основные источники энергетической биомассы
195	Перечислите перспективы развития биоэнергетики
196	<p>К термохимической конверсии биомассы в топливо относятся: 1) Пиролиз 2) Производство этанола 3) Синтез 4) Экзотермическое окисление</p>
197	<p>Быстрый пиролиз осуществляется при температуре 1) 900... 1 500 °С 2) 450., 550 °С 3) 700... 1400 °С</p>
198	<p>К альтернативным источникам энергии относятся 1) Древесина 2) Масличные растения 3) Биодизель 4) Биоэтанол</p>
199	<p>Для производства биодизеля используются 1) Древесина 2) Растительное масло 3) Бензин 4) Спирт</p>
200	<p>Периодический способ получения технического спирта основан на использовании 1) разбавленной серной кислоты 2) концентрированной серной кислоты 3) последовательного гидролиза древесины концентрированной и разбавленной серной кислотой</p>
201	Перечислите этапы метанового брожения и химизм данного процесса
202	<p>Микроорганизмы-деструкторы, принимающие участие в метаногенезе 1) микроорганизмы, восстанавливающие водородом кислоты, спирты и оксиды углерода в метан 2) микроорганизмы, вызывающие гидролиз сложной органической массы с образованием органических кислот (масляной, пропионовой, молочной), а также низших спиртов, аммиака, водорода; ацетогены, превращающие эти кислоты в уксусную кислоту, водород и оксиды углерода 3) микроорганизмы, катализирующие восстановительные реакции, приводящие к синтезу метана.</p>
203	<p>Важным условием в конструкции метантенков является 1) наличие постоянно работающего перемешивающего устройства и герметичность 2) наличие перемешивающего устройства для гомогенизации и устройства для подачи воздуха 3) отсутствие перемешивающего устройства и доступ воздуха. 4) наличие перемешивающего устройства для гомогенизации и герметичность.</p>
204	<p>Процессы, протекающие при метановом брожении 1) экзотермические 2. эндотермические</p>

	3. последовательно экзотермические и эндотермические
205	Опишите процесс метанового брожения в метантенке.
206	Промышленная биотехнология – это наука: 1) об использовании биотехнологических процессов в технике и промышленном производстве 2) об общих закономерностях процессов управления и передачи информации в машинах, живых организмах и обществе 3) о бактериях
207	Микроорганизмы, хорошо переносящие холод называются: 1) мезофилы 2) термофилы 3) психрофилы
208	Одним из преимуществ микроорганизмов как биообъектов является: 1) малые размеры 2) «простота» организации генома 3) большая распространенность
209	Брожение протекает: 1) с поглощением энергии 2) с выделением энергии 3) Без энергетических затрат
210	Для получения микроорганизмов или продуктов их жизнедеятельности в промышленных масштабах используют: 1) методы глубинного и непрерывного культивирования. 2) методы поверхностного и непрерывного культивирования. 3) Методы поверхностного и периодического культивирования
211	Недостатком периодического метода культивирования является: 1) Низкая продуктивность. 2) Невозможность повлиять на ход культивирования 3) сложность автоматизированного контроля и регуляции процесса
212	Характерной чертой для метода глубинного культивирования является: 1) Клетки микроорганизмов суспендированы в питательной среде и находятся во взвешенном состоянии. 2) Питательная среда и продуценты загружаются сразу и изымаются только по окончании времени культивирования. 3) Проходит исключительно в твёрдых питательных средах
213	Концентрация целевого продукта в культуральной жидкости при непрерывном культивировании: 1) Выше, чем при периодическом культивировании 2) Соотносительна с периодическим культивированием 3) Ниже, чем при периодическом культивировании
214	Гетеротрофные организмы, питающиеся готовыми органическими веществами, создаваемые автотрофами. 1) Продуценты 2) Редуценты 3) Консументы
215	Более легкую приспособляемость к среде обитания имеют: 1) клетки растений 2) клетки животных 3) микробы
216	«Гидролизный» спирт получают при сбраживании: 1) глюкозы 2) картофеля 3) древесины
217	Экономическое преимущество биотехнологического производства, основанного на иммобилизованных биообъектах, перед традиционным обусловлено: 1) меньшими затратами труда 2) более дешевым сырьем 3) многократным использованием биообъекта
218	Технологический воздух для биотехнологического производства стерилизуют: 1) нагреванием 2) Фильтрованием 3) радиацией в малых дозах
219	Наиболее совершенный для биотехнолога способ сохранения нужной продуктивности культур

	<p>микроорганизмов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) в холодильнике 2) под слоем минерального масла 3) Лиофилизация
220	<p>Активный ил, применяемый при очистке стоков биотехнологических производств, - это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) смесь сорбентов 2) смесь микроорганизмов, полученных генноинженерными методами 3) природный комплекс микроорганизмов
221	<p>Выделение и очистка продуктов биосинтеза и оргсинтеза имеет принципиальные отличия на стадиях процесса:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) конечных 2) Первых 3) принципиальных различий нет
222	<p>Целью иммобилизации ферментов в биотехнологическом производстве является:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) повышение селективности 2) повышение стабильности 3) многократное использование
223	<p>Сколько стадий содержит кривая роста микроорганизмов?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 2 2) 4 3) 6
224	<p>Технологическое оборудование, в котором протекают биохимические реакции при участии живых организмов, клеточных экстрактов или ферментов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) биоанализатор 2) биореактор 3) биокатализатор
225	<p>Биопрепараты, имеющие в товарном продукте в качестве основного компонента жизнеспособные микроорганизмы это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) закваски для силосования кормов, средства защиты растений 2) ферменты, полисахариды 3) токсины, аминокислоты
226	<p>Биопрепараты, в состав которых входит инактивированная биомасса клеток и продукты ее переработки, это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) бактериальные удобрения 2) кормовые дрожжи, грибной мицелий 3) витамины, коферменты
227	<p>Биопрепараты на основе очищенных продуктов метаболизма микроорганизмов это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) витамины, аминокислоты, ферменты, антибиотики 2) органические кислоты, полученные путём биосинтеза 3) биолипиды, кормовые добавки
228	<p>Технические условия на продукты биотехнологического производства - это?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Совокупность нормативно-правовых актов, регулирующих биотехнологическое производство 2) Совокупность требований к характеристикам, регламентирующим качественные показатели продукции и позволяющие их стандартизировать, сертифицировать, декларировать (для права выхода на внешний рынок) 3) Совокупность требований к характеристикам, регламентирующим качественные и количественные показатели продукции и позволяющие их стандартизировать, сертифицировать, декларировать (для права выхода на внешний рынок)
229	<p>Технологический регламент биотехнологического производства устанавливает...?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Общие требования к порядку разработки, содержанию, согласованию и утверждению технологических регламентов производства лекарственных средств и их полупродуктов 2) Специальные требования к порядку разработки, содержанию, согласованию и утверждению технологических регламентов производства лекарственных средств и их полупродуктов 3) Общие требования к порядку разработки, содержанию, согласованию и утверждению технологических регламентов производства биологически активных добавок
230	<p>Первая и вторая стадии биотехнологического производства включает в себя:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Подготовку сырья и биологически действующего начала 2) Подготовку сырья 3) Разработку биотехнологии
231	<p>Третья стадия биотехнологического производства - это?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Стадии очищения целевого продукта 2) Стадия ферментации

	3) Стадия приготовления товарных форм продукта
232	Основным документом в РФ, регулирующим взаимоотношения между производителем продукции, включая и лекарственные средства, поставщиком и потребителем, является Федеральный закон...? 1) «О техническом регулировании» 2) «О генной инженерии и биотехнологиях» 3) «Дорожная карта» «Развитие биотехнологий и генной инженерии»
233	Основным законом в РФ в сфере деятельности фармацевтических и биотехнологических производств является Федеральный закон...? 1) «О фармацевтическом производстве» 2) «О биотехнологическом производстве» 3) «О лекарственных средствах»
234	GMP регламентирует: 1) лабораторные исследования 2) набор тестов при предклинических испытаниях 3) проведение валидации

3.4.2 ПК-2 способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами

№ задания	Тест (тестовое задание)
235	Правила GMP предусматривают производство в отдельных помещениях и на отдельном оборудовании: 1) Пенициллинов 2) аминокликозидов 3) Тетрациклинов
236	Технологический регламент производства определяет: 1) нормативы выработки и количество рабочих часов на производстве 2) Соблюдение экологических нормативов на производстве 3) Способ получения продукта и все относящиеся к нему материалы
237	Что обозначает сокращение СанПиН? 1) Санитарные Предназначения и Назначения 2) Санитарные Правила и Нормы 3) Санитарно-гигиенические Порядки и Нормы
238	Согласно СанПиН, микробиологическая лаборатория на производстве: 1) Может иметь бокс для стерильных работ 2) Должна иметь бокс для стерильных работ 3) Не обязана иметь бокс для стерильных работ
239	Известно что микроорганизмы быстрее синтезируют белок, чем животные. Во сколько раз быстрее происходит синтез белка микроорганизмами? 1) В 20-60 раз 2) В 30-104 раз 3) В 10—100 тысяч раз
240	Биотехнологический процесс по отношению к сельскохозяйственному производству 1) Менее энерго- и трудозатратен 2) Одинаковые затраты труда и энергии 3) Более энерго- и трудозатратен
241	Получение молочных продуктов в пищевой промышленности построено на: 1) Процессах измельчения 2) Процессах ферментации
242	Молочнокислое брожение - процесс: 1) Гомоферментативный 2) Гетероферментативный 3) Бывает и гомоферментативным и гетероферментативным
243	Спиртовое брожение чаще всего осуществляется: 1) Плесневыми грибами 2) Дрожжами 3) Бактериями
244	Пенициллин, один из важнейших антибиотиков, получаемый биотехнологическим путём, добывают с помощью: 1) Дрожжей

	2) Грибов 3) Бактерий
245	Коферменты - это вещества: 1) Блокирующие действие ферментов 2) Усиливающие действие ферментов 3) Нейтральные по отношению к ферментам
246	Основным продуцентом лимонной кислоты является: 1) <i>Aspergillus niger</i> 2) <i>Aspergillus oryzae</i> 3) <i>Aspergillus candida</i>
247	Содержание органических веществ в очищенной воде не должно превышать: 1) 100 мг/л 2) 10 мг/л 3) 1 мг/л
248	Какой продукт получают в результате метанового сбраживания отходов жизнедеятельности? 1) Чистый метан. 2) Биогаз 3) Метанол
249	Какие микроорганизмы принимают участие в биофотолитизе воды с целью получения водорода? 1) Плесневые грибы 2) Пивные дрожжи 3) Микроводоросли и цианобактерии
250	Какой процент углеводов накапливают микроводоросли? 1) до 25% 2) до 50% 3) до 75%
251	Какие проблемы решаются созданием криобанков растений? 1) Проблемы озеленения загазованных городов 2) Проблема сохранения растительного генофонда 3) Проблема недостатков пищевых запасов
252	Для получения вин используют: 1) молочнокислые бактерии 2) актиномицеты 3) дрожжи
253	Как действует кислород на процесс брожения: 1) подавляет его 2) стимулирует его 3) никак не влияет
254	Назовите процесс, с которого начинается основная стадия биотехнологического производства а) процесс приготовления питательной среды б) процесс выделения с последующей очисткой целевого продукта в) процесс ферментации
255	В качестве субстратов обычно используются: а) штаммы бактерий б) углеводороды в) нитевидные грибы
256	Какой аппарат используется для выращивания растительных клеток? а) инокулятор б) культиватор в) фитатрей
257	Назовите заключительную стадию биотехнологического производства а) приготовление товарных форм продуктов б) концентрирование в) стабилизация продукта
258	Выберите единственное верное утверждение а) метанол обладает асептическим действием б) концентрированная уксусная кислота обязательно подвергается стерилизации в) этанол не обладает асептическим действием
259	Выберите единственное верное утверждение: а) адсорбция никак не взаимосвязана с экстракцией б) экстракция — это переход вещества из твердой фазы в жидкое состояние в) в адсорбции полностью отсутствует ионообменный механизм

260	<p>Какой способ аэрации может применяться для выращивания клеток эукариотических организмов?</p> <p>а) подача воздуха с использованием специальных пропиленовых мембран б) подача воздуха, обогащенного различными примесями, через нагревающие агенты в) подача воздуха через железные трубы с оксидом</p>
261	<p>По способу перемешивания и аэрации биореакторы подразделяются на...</p> <p>а) аппараты с механическим, пневматическим и циркуляционным перемешиванием б) анаэробные, мезофильные и термофильные аппараты в) аппараты периодического и непрерывного действия</p>
262	<p>Биореакторы, в которых используется пневматический тип перемешивания, главным образом характеризуются...</p> <p>а) сбором всей биомассы, содержащейся в пенном слое б) особым химическим составом питательных сред в) плавным перемешиванием содержимого</p>
263	<p>Какое вещество можно получить в результате проведения газофазного процесса?</p> <p>а) одноклеточный белок б) спирт на основе дрожжей в) женьшень</p>
264	<p>В зависимости от агрегатного состояния элюента хроматография подразделяется:</p> <p>а) на ионообменную и распределительную б) на газовую и жидкостную в) на эксклюзионную и осадочную</p>
265	<p>Микробиологическая трансформация отличается от процессов биосинтеза и брожения тем, что....</p> <p>а) осуществляется не микроорганизмами, а дрожжами б) в ней обычно работает только один определенный фермент, катализирующий окисление, декарбоксилирование, метилирование (и т.д.), а не большое количество ферментов. в) в ней обычно работает не один определенный фермент, катализирующий окисление, декарбоксилирование, метилирование (и т.д.), а большое количество ферментов. г) ферментация в этом случае не является непрерывной</p>
266	<p>В процессе непрерывной ферментации биомасса самовоспроизводится и продуцирует фермент. Однако его, тем не менее, все время приходится вводить в массу дополнительно. Это происходит из-за того, что он...</p> <p>а) быстро теряет активность б) вырабатывается в недостаточных количествах в) вымывается с продуктом (продуктами) реакции. г) разрушается биомассой</p>
267	<p>По среде, в которой протекает процесс, ферментация бывает:</p> <p>а) монофазная, полифазная, смешанная б) стерильная, нестерильная г) поверхностная (твердофазная); глубинная (жидкофазная); газофазная</p>
268	<p>Незаменимые аминокислоты могут получаться микробиологическим путем более эффективно, чем путем химического синтеза, так как:</p> <p>а) при биологическом синтезе выше химическая чистота получаемого продукта б) при биологическом синтезе микроорганизмы образуют аминокислоты в биологически активной L-форме. в) биологический синтез менее энерго-ресурсоёмок и более безопасен экологически г) при биологическом синтезе микроорганизмы образуют аминокислоты в биологически активной D-форме</p>
269	<p>При каком обстоятельстве (факторе) технология приготовления сред значительно усложняется?</p> <p>а) если в составе вещества присутствуют растворимые компоненты б) при реализации ферментационной стадии в) если в составе вещества присутствуют нерастворимые компоненты</p>
270	<p>Выберите главное условие, благодаря которому обеспечивается чистота биотехнологического производства</p> <p>а) стерилизация аппаратуры и компонентов, поступающих в биореактор б) постоянное регулирование скорости реакций в) многокомпонентность приготовленных питательных сред</p>
271	<p>Какие свойства имеют первостепенное значение в процессе подготовке раствора субстрата?</p> <p>а) цвет, запах раствора б) pH, температура, концентрация раствора</p>

	в) наличие или отсутствие осадка в растворе
272	Простейшим вариантом управления стадией ферментации в периодическом режиме является... а) использование дрожжей <i>Candida</i> б) изменение концентраций компонентов среды и ее pH в) сохранение неупотребленных компонентов
273	Электрофорезом называется... а) перемешивание осажденных компонентов в солевом растворе б) уравнивание растворов с внутренним содержанием крошечных сфер в) метод разделения белков и нуклеиновых кислот в свободном водном растворе и пористой матрице
274	Назовите основное отличие аппаратов с пневматическим перемешиванием от остальных аппаратов: а) отсутствие мешалки, перемешивание жидкости осуществляется пузырьками газа б) наличие механической мешалки с центральным валом и лопастями в) наличие полых мешалок, в которые воздух поступает через валовые отверстия
275	Какой способ не используется для определения скорости поглощения кислорода? а) сульфитный метод б) динамический метод в) расчет корректирующего фактора
276	К какому типу аппаратов относится эрлифтный реактор? а) аппарат с пневматическим перемешиванием б) аппарат с механическим перемешиванием в) аппарат с циркуляционным перемешиванием
277	Выберите единственное верное утверждение: а) в жидком состоянии скорость диффузии больше, чем в газовом состоянии б) скорость диффузии в жидком и газовом состоянии примерно одинакова в) в жидком состоянии скорость диффузии меньше, чем в газовом состоянии
278	Биотрансформация (биоконверсия) это... а) усвоение сложных веществ микроорганизмами б) это трансформация (изменение отдельных участков в молекулах органических веществ), превращение тех или другие соединения в новые продукты с помощью микроорганизмов. в) полное разрешение исходного вещества г) создание новых генетически модифицированных организмов
279	Основная стадия в биотехнологическом процессе, на которой происходит взаимодействие продуцента с субстратом и образуются целевые продукты, которая осуществляется в биохимическом реакторе и может быть организована различными способами, это... (2 варианта ответа) а) биодеструкция б) биокатализ в) ферментация г) синтез биомассы
280	Синтез принципиально нового вещества из различных реагентов, разложение сложного вещества на простые под действием ферментов - это... а) биосинтез б) биокатализ в) биотрансформация г) биохимия
281	Основы производства аминокислот предполагают их получение в чистом виде: а) путем химического синтеза и микробиологическим путем б) путем химического синтеза и экстракцией из белковых гидролизатов. в) экстракцией из белковых гидролизатов и микробиологическим путем г) всеми перечисленными вариантами
282	К вспомогательным технологическим стадиям биотехнологического производства относят (выберите 2 правильных варианта): а) Отделение биомассы от культуральной жидкости б) Культивирование биообъекта-продуцента в) Подготовку посевного материала г) Подготовку культуральной среды (составление композиции питательных веществ и стерилизация)
283	Каким образом газ вступает во взаимодействие с суспензией клеток? а) путем первичного перемешивания всех компонентов

	<p>б) путем образования обильной пены в) через свободную поверхность, не смешиваясь с ней</p>
284	<p>Выберите одно неверное утверждение а) питательные среды обеспечивают дальнейшее развитие биообъектов б) эффективность синтеза целевого продукта не зависит от питательной среды в) неотъемлемой частью питательной среды является вода</p>
285	<p>Каким из нижеперечисленных способов осуществляется стерилизация жидкостных потоков? а) физическим способом б) модификационным способом в) термическим способом</p>
286	<p>Каким способом может выполняться аэрация, происходящая без интенсивного перемешивания? а) активным делением клеток и сбалансированностью роста популяции б) при помощи стабильного производства одноклеточного белка в) путем барботажа (подача воздуха через горизонтальную трубу с отверстиями)</p>
287	<p>В уравнении, которое характеризует процесс переноса газового субстрата (кислорода) через жидкость, символ a обозначает: а) равновесную концентрацию кислорода в жидкости б) межфазную поверхность контакта в) поверхностный коэффициент массоотдачи</p>
288	<p>Назовите основополагающий принцип, который объединяет все фильтрующие системы а) задержка биомассы на пористой фильтрующей перегородке б) вспенивание жидкости с отделением верхнего слоя механическим путем в) полное исключение этапа, необходимого для отделения продукта</p>
289	<p>Подготовленный к процессу ферментации инокулят (микроорганизм или биомасса, которая будет производить целевой продукт) называют... (2 варианта ответа) а) промышленный штамм б) технический штамм в) чистая культура г) рабочая биомасса</p>
290	<p>Преимуществом периодической ферментации не является: (2 варианта ответа) а) частый пересев посевного материала; б) процесс менее подвержен мутациям клеток в) возможность использовать один реактор под разные продукты г) удобство реализации биосинтеза вторичных метаболитов</p>
291	<p>Отход сахарного производства, представляющий собой маточный раствор, называется... а) лактоза б) меласса в) сахароза</p>
292	<p>Массообмен — это... а) специальный метод тонкой очистки и разделения препаратов б) производство белка микроорганизмов в) перенос кислорода из газового состояния в жидкое состояние</p>
293	<p>Оптимизация ферментационных сред это.... а) нормализация pH среды б) создания оптимальной среды, состав которой мог бы полностью удовлетворять пищевые потребности культуры и способствовать максимальному накоплению целевого вещества. в) создания оптимальной среды, состав которой может полностью удовлетворять пищевые потребности культуры г) замена при составлении питательной среды части экстракта и пептона на автолизат отработанных пивных дрожжей (или иные более дешевые компоненты) с целью удешевления среды и стоимости всего процесса в целом</p>
294	<p>При культивировании помимо метаболического тепла генерируется... а) тепло, связанное исключительно с аэрацией б) техническое тепло, связанное с аэрацией, перемешиванием и теплотерями в) тепло, не связанное с перемешиванием и аэрацией</p>
295	<p>Какие параметры учитываются в процессе определении скорости переноса кислорода в аэробных условиях? а) число атомов углерода, водорода и кислорода в субстрате б) мощность на перемешивание и внутренний диаметр корпуса аппарата в) количество кислорода, потребление и экономический коэффициент</p>
296	<p>Фаза, при которой в начале ферментации микроорганизмы адаптируются к новой среде и</p>

	<p>частично изменяют среду, не увеличивая свою численность, называется...</p> <p>а) лаг-фаза. б) засев в) стационарная фаза</p>
297	<p>Основной целью лабораторных операций в биотехнологии является:</p> <p>а) устранение различных свойств штаммов б) контроль и сохранение чистой культуры в) термостатирование</p>
298	<p>Каким образом происходит движение тока жидкости в аппаратах с циркуляционным перемешиванием?</p> <p>а) в свободном (хаотичном) порядке б) по замкнутому контуру (кругу) в) по замкнутому квадрату</p>
299	<p>Уксуснокислое брожение вызывается бактериями рода:</p> <p>а) стрептобактерии б) лактобактерии в) ацетобактер и глюконобактер</p>
300	<p>Гриб <i>Aspergillusniger</i> используют для получения:</p> <p>а) лимонной кислоты б) глюконовой кислоты в) лимонной кислоты и глюконовой кислоты</p>
301	<p>Культивирование микроорганизмов при различных видах брожения ведут в основном при:</p> <p>а) 20 - 35°C б) 10 - 12°C в) 45 - 55°C</p>
302	<p>Большинство антибиотиков получают в результате:</p> <p>а) неорганического синтеза б) органического синтеза в) при ферментации микробов - продуцентов</p>
303	<p>Самыми первыми полученными антибиотиками являются:</p> <p>а) цефалоспорины б) нокардицины в) пенициллины</p>
304	<p>Путем микробиотехнологического процесса получают витамины:</p> <p>а) витамин А б) витамины Д и С в) витамины А, Д, С</p>
305	<p>Основные требования, предъявляемые к вакцинам:</p> <p>а) отсутствие живых клеток патогенов б) высокая иммуногенность и безвредность в) быстрое действие</p>
306	<p>Какой витамин получают только микробиологическим синтезом?:</p> <p>а) рибофлавин, В2 б) цианкобаламин, В12 в) аскорбиновая кислота, С</p>
307	<p>Стимулятором роста растений являются:</p> <p>а) ризотрофин б) азотоспитиллы в) гибберелловая кислота</p>
308	<p>Биотехнология – направление научно-технического прогресса в медицине и фармации по получению лекарственных средств с использованием</p> <p>а) микроорганизмов б) макроорганизмов животного происхождения в) ферментов г) макроорганизмов растительного происхождения д) полиферментных комплексов</p>
309	<p>Трансверсия – это вид внутригенной мутации, заключающийся</p> <p>а) в замене пурина на пиримидин б) в замене пурина на другой пурин в) в замене пиримидина на другой пиримидин г) в замене пиримидина на пурин</p>
310	<p>Преимущество метода биоконверсии стероидов перед химической трансформацией является</p>

	<p>а) высокая скорость реакции окисления б) окисление только по боковой цепи в) окисление по системе сконденсированных колец г) окисление как по системе колец, так и по боковой цепи</p>
311	<p>Тип питания культуры тканей растения а) ауксотрофный б) хемогетеротрофный в) фотоавтотрофный г) хемолитотрофный</p>
312	<p>Препараты инсулина человека получают методами а) заменой аминокислоты аланина в 30-м положении на треонин б) технологией рекомбинантной ДНК в) аффинной хроматографией свиного инсулина г) путем замены аминокислот в инсулине КРС д) экстракции из поджелудочной железы человека</p>
313	<p>По химической природе ферменты – это: а) белки; б) углеводы; в) липиды; г) металлы.</p>
314	<p>Клеточным метаболизмом называется: совокупность всех процессов энергетического обмена в клетке; а) реакции синтеза метаболитов; б) реакции разложения метаболитов; в) процесс переноса белковых веществ через мембрану; г) процесс переноса неорганических веществ через мембрану.</p>
315	<p>К биотехнологическим процессам относится: а) виноделие; б) химический синтез аминокислот; в) сульфатное разложение целлюлозы; г) горение торфа; д) химическое окисление железа</p>
316	<p>Ферментами называются: а) вещества белковой природы, ускоряющие биохимические реакции; б) вещества небелковой природы, ускоряющие биохимические реакции; в) вещества белковой природы, замедляющие биохимические реакции; г) вещества небелковой природы, замедляющие биохимические реакции; д) вещества, не влияющие на скорость биохимических реакций</p>
317	<p>Аппарат для культивирования микроорганизмов в присутствии кислорода называется: а) ареометр; б) метантенк; в) спектрофотометр; г) азротенк</p>
318	<p>Биотехнологические производства выпускают: а) антибиотики б) органические кислоты в) неорганические кислоты г) поверхностно-активные вещества</p>
319	<p>Основная ферментация микроба-продуцента происходит в: а) биореакторе б) биоанализаторе в) отстойнике г) центрифуге</p>
320	<p>Метаболиты - это: а) нежизнеспособные клетки б) живые клетки в) споры с токсинами г) продукты жизнедеятельности клеток д) товарные формы препарата</p>
321	<p>Очистку целевого продукта биотехнологического производства проводят путем: а) экстракции б) спектрофотометрии</p>

	<p>в) микроскопии г) измерения pH д) измерения объема</p>
322	<p>Для очистки ферментов в биотехнологическом процессе применяют: а) высаливание б) лиофилизацию в) трансформацию г) седиментацию</p>
323	<p>Аппарат для культивирования микроорганизмов в присутствии кислорода называется: а) аэротенк б) стабилизатор в) барботер г) циклотрон</p>
324	<p>К биотехнологическим процессам относится: а) горение торфа б) химический синтез аминокислот в) сульфатное разложение целлюлозы г) пивоварение</p>
325	<p>Субстратом для культивирования биотехнологических объектов является: а) песок б) серная кислота в) вода г) шлам д) глюкоза</p>
326	<p>К биотехнологическим процессам относится: а) биологическая очистка сточных вод б) химический синтез аминокислот в) сульфатное разложение целлюлозы г) горение торфа</p>
327	<p>В соответствии с физико-химическими свойствами все витамины делятся на... а) Водо- и жирорастворимые б) Натуральные и искусственные в) 5 видов г) Витамины группы Б и группы А</p>
328	<p>Из скольких стадий состоит процесс производства витаминов В1, В12, В3 и витамина Д? а) 1 б) 2 в) 3 г) 4</p>
329	<p>При выделении какого витамина было открыто явление сверхсинтеза? а) Рибофлавин б) Цианокобаламин в) Аскорбиновая кислота г) Витамин К</p>
330	<p>Широко распространенная группа природных пигментов, образуемых высшими растениями, водорослями и некоторыми микроорганизмами? а) каротиноиды б) коферменты в) пигменты г) ферменты</p>
331	<p>К фармацевтическим препаратам, в производстве которых используется биотехнология, принадлежат стероидные гормоны, к основным представителям которых относятся... а) прогестогены б) аминокислоты в) коферменты Q г) интерфероны</p>
332	<p>Биотрансформация гидрокортизона в преднизолон осуществляется штаммами... а) <i>Mycobacterium globiforme</i> б) <i>Absidiaovchidis</i> в) <i>Corynebacteriummediolanum</i> г) <i>Cunninghamella</i></p>
333	<p>Фактор, по которому не контролируют процесс ферментации в биореакторе?</p>

	а) плотность б) концентрация растворенного кислорода в) рН г) температура
334	Как называется общая концентрация микроорганизмов или клеток на твердой или жидкой питательной среде при культивировании? а) биомасса б) микросреда в) макросреда г) биореактор
335	В чем проявляется специфичность антибиотиков? а) высокой биологической активностью б) низкой биологической активностью в) способностью оказывать заметный эффект г) точностью действия
336	Цефалоспорин-антибиотик из грибов рода? а) Cephalosporium б) Streptomyces griseus в) Bacillus г) Streptomyces fradiae
337	В производстве антибиотиков при культивировании микроорганизмов используется: а) поверхностное культивирование б) глубинное культивирование в) рост культур клеток г) изменение культур клеток
338	Промышленный синтез аскорбиновой кислоты осуществляется: а) химическим синтезом б) продуктами метаболизма неспорообразующих в) грамположительных почвенных бактерий г) гидролизатом белка

3.5 Курсовая работа

3.5.1 ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции

№ задания	Тема курсовой работы
339	Подбор и расчет технологического оборудования для производства ферментного препарата Амилазубтилин ГЗх
340	Модернизация технологии очистки сточных вод на существующих сооружениях производительностью 200 м3 в сутки
341	Установка для получения растительных фитостероидов
342	Получение кормового белка путем микробиологической переработки отходов спиртового производства
343	Установка для биоконверсии пивной дробины термофильными анаэробными бактериями с получением технического этанола производительностью 10 тонн в сутки по сырью
344	Технология производства молочной кислоты с разработкой стадии очистки стоков
345	Получение инвертного сиропа ферментативным способом и применение его в биотехнологии
346	Биотехнология утилизации отходов гидрирования растительных масел дрожжей <i>Yarrowia lipotica</i>
347	Поиск и адаптация рекомбинантных антител с целью улучшения диагностических характеристик тест-системы для определения ВИЧ
348	Продуктовый расчет основных и вспомогательных материалов для производства ферментного препарата протосубтилин ГЗх
349	Продуктовый расчет основных и вспомогательных материалов получения этанола из ячменя с применением комплекса ферментного препарата

3.5.2 ПК-2 способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами

№ задания	Тема курсовой работы
350	Аппаратурно-технологическая схема производства хлебопекарных дрожжей
352	Иммобилизация изомальтулозсинтазы с целью получения натурального заменителя сахара
353	Установка для биоконверсии пивной дробины термофильными анаэробными бактериями с получением технического этанола производительностью 10 тонн в сутки по сырью
354	Выбор технологической схемы производства лимонной кислоты по экологически ориентированной технологии
355	Установка для получения биогаза из отходов зверофермы путем метанового брожения в метантенках производительностью 20 тонн отходов в сутки
356	Разработка ресурсосберегающей технологии на основе прямой кристаллизации в производстве кормового лизина
357	Производство хлебопекарных дрожжей с разработкой ферментационного и газоочистного оборудования
358	Исследование различных рас дрожжей производства пива
359	Исследование биологической активности порошка клубня чумы с целью применения в пищевой промышленности

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 – 2017 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 – 2017 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценки	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<i>ПК-1 - способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции</i>					
Знать основные принципы организации биотехнологического производства в соответствии с регламентом, параметры биотехнологических процессов, технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции, методы оценки эффективности производства; принципиальную схему биотехнологического производства	Собеседование (экзамен)	Знание основных принципов организации биотехнологического производства, его иерархической структуры, методов оценки эффективности производства; принципиальной схемы биотехнологического производства	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Тест	Результат тестирования	Количество правильных ответов менее 90-100 %	Отлично	Освоена (повышенный)
			Количество правильных ответов 75-89 %	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Количество правильных ответов 60-74,9 %	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Количество правильных ответов менее 60 %	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил один вариант выхода из сложившейся ситуации	зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, однако не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (защита лабораторных)	Умение осуществлять технологический процесс в	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)

<p>Уметь осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции</p>	работ)	соответствии с регламентом	более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
			обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу		
<p>Владеть Методами организации и проведения технологического процесса, контроля качества сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции в соответствии с локальными актами предприятия</p>	Кейс-задача	Содержание решения	обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил один вариант выхода из сложившейся ситуации	зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, однако не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Реферат	Материалы реферата	обучающийся разобрался в теме реферата, провел аналитический обзор, технологическую схему производства, представил пояснительную записку в объеме не менее 20 стр. формата А4, , замечаний по тексту и оформлению работы нет, грамотно защитил работу	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в теме реферата, провел аналитический обзор, технологическую схему производства, представил пояснительную записку в объеме не менее 20 стр. формата А4, замечаний по тексту и оформлению работы нет, при защите допустил не более 2-3 ошибок при ответе на вопросы	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в теме реферата, провел аналитический обзор, технологическую схему производства, представил пояснительную записку в объеме не менее 20 стр. формата А4,, допущены незначительные ошибки, имеются значительные	Удовлетворительно	Освоена (базовый)

			замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 5 ошибок при ответе на вопросы		
			Обучающийся не разобрался в теме реферата, не провел аналитический обзор, технологическую схему производства, представил пояснительную записку в объеме менее 20 стр. формата А4, , значительные замечания по тексту и оформлению работы нет, не защитил работу	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Курсовая работа	Материалы курсовой работы, защита	обучающийся разобрался в теме, выбрал верную методику расчета, привел аналитический обзор, технологическую схему производства, представил пояснительную записку в объеме не менее 30 стр. формата А4, , замечаний по тексту и оформлению работы нет, грамотно защитил работу	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в теме, выбрал верную методику расчета, привел аналитический обзор, технологическую схему производства, представил пояснительную записку в объеме не менее 30 стр. формата А4, замечаний по тексту и оформлению работы нет, при защите допустил не более 2-3 ошибок при ответе на вопросы	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в теме, выбрал верную методику расчета, привел аналитический обзор, технологическую схему производства, представил пояснительную записку в объеме не менее 30 стр. формата А4,, допущены незначительные ошибки, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 5 ошибок при ответе на вопросы	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся не разобрался в теме, не провел аналитический обзор, технологическую схему производства, представил пояснительную записку в объеме менее 30 стр. формата А4, , значительные замечания по тексту и оформлению работы нет, не защитил работу	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
ПК-2 - способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами					
Знать Методы управления биотехнологическими процессами, экономические критерии оптимизации производства; особенности моделирования,	Собеседование (экзамен)	Знание экономических критериев оптимизации производства; особенности моделирования, масштабирования и оптимизации биотехнологических схем и процессов	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Тест	Результат тестирования	Количество правильных ответов менее 90-100 %	Отлично	Освоена (повышенный)

масштабирования и оптимизации биотехнологических схем и процессов.			Количество правильных ответов 75-89 %	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Количество правильных ответов 60-74,9 %	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Количество правильных ответов менее 60 %	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил один вариант выхода из сложившейся ситуации	зачтено	Освоена (повышенный)
обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, однако не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения			зачтено	Освоена (базовый)	
обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения			не зачтено	Не освоена (недостаточный)	
Уметь выбирать рациональную схему биотехнологического производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства	Собеседование (защита лабораторных работ)	Умение выбирать рациональную схему биотехнологического производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
Владеть методами управления биотехнологическими процессами, моделирования и масштабирования биотехнологического процесса.	Кейс-задача	Содержание решения	обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил один вариант выхода из сложившейся ситуации	зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, однако не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Реферат	Материалы реферата	обучающийся разобрался в теме реферата, провел аналитический обзор, технологическую схему производства, представил пояснительную записку	Отлично	Освоена (повышенный)

			в объеме не менее 20 стр. формата А4, , замечаний по тексту и оформлению работы нет, грамотно защитил работу		
			обучающийся разобрался в теме реферата, провел аналитический обзор, технологическую схему производства, представил пояснительную записку в объеме не менее 20 стр. формата А4, замечаний по тексту и оформлению работы нет, при защите допустил не более 2-3 ошибок при ответе на вопросы	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в теме реферата, провел аналитический обзор, технологическую схему производства, представил пояснительную записку в объеме не менее 20 стр. формата А4,, допущены незначительные ошибки, имеются значительные замечания по тек-сту и оформлению работы, при защите допустил не более 5 ошибок при ответе на вопросы	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся не разобрался в теме реферата, не провел аналитический обзор, технологическую схему производства, представил пояснительную записку в объеме менее 20 стр. формата А4, , значительные замечания по тексту и оформлению работы нет, не защитил работу	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Курсовая работа	Материалы курсовой работы, защита	обучающийся разобрался в теме, выбрал верную методику расчета, привел аналитический обзор, технологическую схему производства, представил пояснительную записку в объеме не менее 30 стр. формата А4, , замечаний по тексту и оформлению работы нет, грамотно защитил работу	Отлично	Освоена (повышенный)
обучающийся разобрался в теме, выбрал верную методику расчета, привел аналитический обзор, технологическую схему производства, представил пояснительную записку в объеме не менее 30 стр. формата А4, замечаний по тексту и оформлению работы нет, при защите допустил не более 2-3 ошибок при ответе на вопросы			Хорошо	Освоена (повышенный)	
обучающийся разобрался в теме, выбрал верную методику расчета, привел аналитический обзор, технологическую схему производства, представил пояснительную записку в объеме не менее 30 стр. формата А4,, допущены незначительные ошибки, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 5 ошибок при ответе на вопросы			Удовлетворительно	Освоена (базовый)	
Обучающийся не разобрался в теме, не провел аналитический обзор, технологическую схему производства, представил пояснительную записку в объеме менее 30 стр. формата А4, , значительные замечания по тексту и оформлению			Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)	
работы нет, не защитил работу					