

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

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЮ ОТРАСЛИ**

(наименование в соответствии с РУП)

Направление подготовки (специальность)

**19.03.01 Биотехнология**

(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль)

**Промышленная и пищевая биотехнология**

(наименование профиля/специализации)

Квалификация (степень) выпускника

**бакалавр**

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) «Введение в технологию отрасли» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сферах: производства пищевого белка, ферментных препаратов, пребиотиков, пробиотиков, синбиотиков, функциональных пищевых продуктов (включая лечебные, профилактические и детские), пищевых ингредиентов, в том числе витаминов и функциональных смесей; глубокой переработки пищевого сырья; производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности);

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сферах: производства продуктов ферментативных реакций, микробиологического синтеза и биотрансформаций; переработки и обезвреживания промышленных и коммунальных стоков; предотвращения и ликвидации последствий вредного антропогенного воздействия на окружающую среду техногенной деятельности);

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- производственно-технологический;
- организационно-управленческий;
- проектный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта с учетом профессиональных стандартов (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.08.2021 № 736 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология"

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

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД1 <sub>УК-1</sub> - Анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой информации для ее решения
			ИД2 <sub>УК-1</sub> – Решает поставленные задачи, используя системный подход, на основе критического анализа и синтеза информации и оценивает последствия возможных решений
2	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из дей-	ИД1 <sub>УК-2</sub> – Определяет (исходя из действующих правовых норм) совокупность взаимосвязанных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели.

		ствующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
3	ПКв-4	Способен обеспечивать технологические режимы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими параметрами и технологическими инструкциями	ИД1 <sub>ПКв-4</sub> – Проводит основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
4	ПКв-7	Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством	ИД3 <sub>ПКв-7</sub> Проводит биотехнологический процесс с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения (показатели оценивания)</b>
ИД1 <sub>УК-1</sub> - Анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой информации для ее решения	Знает: Основные способы поиска и анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи
	Умеет: анализировать поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой научно-технической информации для ее решения
	Владеет: навыками работы с научно-технической информацией
ИД2 <sub>УК-1</sub> – Решает поставленные задачи, используя системный подход, на основе критического анализа и синтеза информации и оценивает последствия возможных решений	Знает: Основные понятия, принципы, задачи, этапы и перспективы развития биотехнологии; роль биотехнологии в различных отраслях народного хозяйства.
	Умеет: решать поставленную задачу и оценивать последствия возможных решений
	Владеет: методами критического анализа и синтеза информации
ИД1 <sub>УК-2</sub> – Определяет (исходя из действующих правовых норм) совокупность взаимосвязанных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели.	Знает: законодательную базу, российский и международный опыт организации биотехнологических производств и лабораторий;
	Умеет: использовать российский и международный опыт для определения и решения взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение поставленной цели
	Владеет: методами и способами выявления возможных вариантов решения задачи, оценки их достоинств и недостатков.
ИД1 <sub>ПКв-4</sub> – Проводит основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Знает: основные принципы организации и проведения технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
	Умеет: выявлять цели и задачи биотехнологии в области пищевой промышленности, предлагать возмож-

	ные способы их решения; вести основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
	Владеет: методами работы с биообъектами при получении биотехнологической продукции для пищевой промышленности
ИДЗ <sub>ПКВ-7</sub> Проводит биотехнологический процесс с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов	Знает: Правила и методы работы с культурами микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов; методы получения, выделения и очистки продуктов биотехнологии;
	Умеет: проводить работы по стерилизации лабораторной посуды и инструментов, размножению, выращиванию посевного материала, разрушению клеточной оболочки, выделению и очистки целевого продукта биотехнологического производства; осуществлять разделение культуральной жидкости и биомассы различными методами;
	Владеет: методами подготовки биотехнологической посуды, оборудования, биологических объектов и материалов для биотехнологического процесса; питательных сред для культивирования биообъектов; работы с чистой культурой, культивирования микроорганизмов, клеточных культур растений и животных.

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению. Базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении фундаментальных разделов естественнонаучных дисциплин: биологии, химии, физики, в общеобразовательной школе.

Дисциплина «Введение в технологию отрасли» является предшествующей для изучения:

Автоматизированные системы управления технологическими процессами, Общая и молекулярная биология, Информационные системы и технологии управления технологическими процессами, Теоретические основы биотехнологии, Оборудование и схемы биотехнологических производств, Математические методы и матмоделирование в биотехнологии, Промышленная биотехнология, Биотехнология ферментных препаратов и биологически активных веществ, Инженерная энзимология, Пищевая биотехнология, Основы проектного обучения, Сельскохозяйственная биотехнология, Микробиологическая трансформация биополимеров, Математические методы и матмоделирование в биотехнологии, Оптимизация биотехнологических процессов, Основы экибиотехнологии, Регуляция микробного синтеза, Селекция продуцентов, Производственный контроль и управление качеством в биотехнологических производствах, Учебно-исследовательская работа студентов; Учебная практика, ознакомительная практика; Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Производственная практика, преддипломная практика; Производственная практика, технологическая практика; подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов, Акад.ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ч	
		1 семестр	2 семестр
		акад. ч	акад. ч
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>288</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа</b> в т.ч. Аудиторные занятия:	<b>209,15</b>	<b>47,95</b>	<b>129,7</b>
Лекции	117	45	72
Лабораторные занятия	84	30	54
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	84	30	54
Консультации текущие	5,85	2,25	3,6
Консультации перед экзаменом	2	2	-
<b>Вид аттестации</b>			
<b>Экзамен</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>-</b>
<b>Зачет</b>	<b>0,1</b>	<b>-</b>	<b>0,1</b>
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>45,05</b>	<b>30,75</b>	<b>14,3</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям (тест, собеседование, кейс-задание)	27,55	19,75	7,8
Подготовка к лабораторным занятиям (тест, собеседование)	11,5	7	4,5
Подготовка к коллоквиуму (тест, собеседование, кейс-задание)	6	4	2
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>33,8</b>	<b>33,8</b>	<b>-</b>

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

### 5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы)	Трудоемкость, ч
1 семестр			
1	Предмет биотехнология	Понятия технологии и биотехнологии. Характеристика разделов биотехнологии. Цели, задачи, основные направления развития. Основные термины и определения биотехнологии. Биообъекты и виды их биохимической деятельности в биотехнологии. История возникновения и развития Биотехнологии как науки. Характеристика основных этапов. Вклад отечественных и зарубежных ученых в становлении и развитии биотехнологии. Российский и международный опыт организации биотехнологических производств и лабораторий;	61,75
2	Значение биотехнологии в различных отраслях народного хозяйства	Продукты биотехнологии применяемые в медицине, пищевой промышленности, сельском хозяйстве, химическом производстве. Экологическая биотехнология. Биотехнология и	44

		энергетика. Другие приложения биотехнологии.	
<b>2 семестр</b>			
3	Теоретические основы организации и проведения биотехнологических производств	Принципы организации и проведения технологических процессов производства биотехнологической продукции. Типовая схема биотехнологических производств. Блок-схемы биотехнологических производств. Управление технологическими режимами производства биотехнологической продукции. Особенности проведения биотехнологических процессов: ферментация, биокатализ, биотрансформация. Характеристика постферментационных процессов биотехнологического производства. Законодательная база организации биотехнологических производств.	140,3
	<i>Консультации текущие</i>		4,35
	<i>Консультации перед экзаменом</i>		2
	<i>Зачет, экзамен</i>		0,3

### 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	Лабораторные занятия, ак. ч	СРО, ак. ч
<b>1 семестр</b>				
1	Предмет биотехнология	13	30	18,75
2	Значение биотехнологии в различных отраслях народного хозяйства	32	-	12
	<i>Консультации текущие</i>			0,75
	<i>Консультации перед экзаменом</i>			2,00
	<i>Экзамен</i>			0,2
<b>2 семестр</b>				
3	Теоретические основы биотехнологических производств	72	54	14,3
	<i>Консультации текущие</i>			3,6
	<i>Зачет</i>			0,30

#### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
<b>1 семестр</b>			
1	Предмет биотехнология	Введение. Понятия технологии и биотехнологии. Характеристика разделов биотехнологии	4
		Цели, задачи, основные направления развития биотехнологии. Преимущества биотехнологии	5
		История возникновения и развития биотехнологии как науки. Характеристика основных этапов.	4

2	Значение биотехнологии в различных отраслях народного хозяйства	Продукты биотехнологии применяемые в медицине.	5
		Продукты биотехнологии применяемые в пищевой промышленности.	5
		Продукты биотехнологии, применяемые в сельском хозяйстве, химическом производстве	5
		Продукты биотехнологии, применяемые в химическом производстве	4
		Экологическая биотехнология.	5
		Биотехнология и энергетика	4
		Другие приложения биотехнологии.	4
2 семестр			
3	Теоретические основы биотехнологических производств	Процессы в биотехнологии. Типовая схема биотехнологических производств	2
		Характеристика основных стадий биотехнологических производств	10
		Блок-схемы биотехнологических производств	8
		Процессы ферментации: основные характеристики	6
		Сырье для процессов ферментации	4
		Культивирование микроорганизмов	10
		Управление технологическими режимами производства биотехнологической продукции	6
		Масштабирование биотехнологических производств	4
		Биокатализ и биотрансформация	8
		Отделение биомассы от культуральной жидкости	4
		Дезинтеграция микробных клеток	4
		Методы выделения и очистки продуктов биотехнологии	4
		Нормативные документы биотехнологических производств	2

### 5.2.2 Практические занятия (семинары) - "не предусмотрен"

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Трудоемкость, час
1 семестр			
1	Предмет биотехнология	Организация биотехнологической и микробиологической лаборатории	4
		Оборудование биотехнологической и микробиологической лабораторий	4
		Особенности работы в биотехнологической лаборатории	4

		Подготовка лабораторной посуды к биохимическим и микробиологическим исследованиям	4
		Подготовка реактивов к биохимическим и микробиологическим исследованиям	4
		Методы микроскопического исследования биообъектов	5
		Объекты биотехнологии	5
2	Значение биотехнологии в различных отраслях народного хозяйства		-
2 семестр			
3	Теоретические основы биотехнологических производств	Методы работы с биообъектами. Изучение методов посева и пересева микроорганизмов (на скосы, в ЧП, в пробирку с жидкой ПС)	6
		Методы работы с биообъектами. Изучение методов культивирования микроорганизмов	6
		Методы работы с биообъектами. Изучение методов совершенствования биообъектов	6
		Методы работы с биообъектами. Изучение методов культивирования растительных и животных клеток	6
		Изучение процессов и оборудования, реализующих подготовительный этап биотехнологического производства	12
		Изучение процессов и оборудования, реализующих основной этап биотехнологического производства	6
		Изучение процессов и оборудования выделения продуктов биосинтеза	12

#### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1 семестр			
1.	Предмет биотехнология	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям (тест, собеседование, кейс-задание)	7,75
		Подготовка лабораторным занятиям (тест, собеседование)	7
		Подготовка к коллоквиуму (тест, собеседование, кейс-задание)	4
2	Значение биотехнологии в различных отраслях народного хозяйства	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям (тест, собеседование, кейс-задание)	12



	ства		
2 семестр			
3	Теоретические основы биотехнологических производств	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям (тест, собеседование)	7,8
		Подготовка лабораторным занятиям (тест, собеседование)	4,5
		Подготовка к коллоквиуму (тест, собеседование)	2

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Основная литература

1. Бурова, Т. Е. Введение в профессиональную деятельность. Пищевая биотехнология : учебное пособие / Т. Е. Бурова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-3169-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169256> .
2. Сапукова, А. Ч. Основы биотехнологии : учебно-методическое пособие / А. Ч. Сапукова, А. А. Магомедова, С. М. Мурсалов. — Махачкала : ДаГГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2020. — 98 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159406>
3. Кузнецова, Т. А. Морфология и физиология объектов биотехнологии : учебно-методическое пособие / Т. А. Кузнецова. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2020. — 206 с. — ISBN 978-5-6043433-9-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146837>
4. Голубцова, Ю. В. Биотехнология пищевого сырья и продуктов питания : учебное пособие / Ю. В. Голубцова, О. В. Кригер, А. Ю. Просеков. — Кемерово : КемГУ, 2017. — 111 с. — ISBN 979-5-89289-123-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103935>.

### 6.2 Дополнительная литература

1. Рябцева, С. А. Дрожжи в переработке молочного сырья : монография / С. А. Рябцева, А. А. Котова, А. А. Скрипнюк. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 120 с. — ISBN 978-5-8114-3815-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206939>
2. Хамицаева, А. С. Теоретические основы разработки технологий мучных и мясных изделий с использованием модифицированного растительного сырья : монография / А. С. Хамицаева, А. Р. Будаев. — Владикавказ : Горский ГАУ, 2019. — 256 с. — ISBN 978-5-906647-59-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134582>
3. ГОСТ Р 57095-2016 Биотехнологии. Термины и определения : Национальный стандарт Российской Федерации : Дата введения 2017-05-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. — М.: Стандартинформ, 2018. — 20 с.
4. ГОСТ Р 57079-2016 Биотехнологии. Классификация биотехнологической продукции : Национальный стандарт Российской Федерации : Дата введения 2017-05-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. — М.: Стандартинформ, 2017. — 47 с.
5. Периодические издания: журнал Биотехнология

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Введение в технологию отрасли [Электронный ресурс] : задания для самостоятельной работы для студентов, обучающихся по направлениям: 19.03.01 – «Биотехнология» очной формы обучения / Т. В. Свиридова, Г. П. Шуваева, О. Л. Мещерякова ; ВГУИТ,

Кафедра биохимии и биотехнологии. - Воронеж, 2021. - 20 с. - Электрон. ресурс. - <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/4970>.

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsu.ru/">https://education.vsu.ru/</a>

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

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
Альт Образование	Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Libre Office 6.1	Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

#### Справочно-правовые системы

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий

**№ 402.** Переносной проектор Асег с настольным проекционным экраном. Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации. Комплекты мебели для учебного процесса.

**№ 403,** мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].

**№ 414** Аквадистиллятор ДЭ-10М, термостат с охлаждением TCO-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. Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации. Комплекты мебели для учебного процесса. Комплект лицензионного программного обеспечения.

**№ 415** 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 ЕТХ-20С, электрофорезная камера Sub-Cell Sistem 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, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса.

**№ 418** Микроскоп тринокул «Биомед», адаптер для фотокамеры Canon A 610, фотокамера Canon A 610, вибрационная мешалка, микроскоп прямой модульный, комплект оборудования для анализа по Кьельдалю на базе АКВ-20 оптимальный, ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].

**а. 419.** Микроскоп «МикроМед Р-1» - 12 шт., микроскоп Е-200 с цифровой камерой Levenhuk С510 NG 5М, холодильник, ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].

### **Аудитории для самостоятельной работы обучающихся:**

**№ 416** Учебная аудитория. Помещение для самостоятельной работы обучающихся. Компьютеры - 2 шт., ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].

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

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

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

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

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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Введение в технологию отрасли**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД1 <sub>УК-1</sub> - Анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой информации для ее решения
			ИД2 <sub>УК-1</sub> – Решает поставленные задачи, используя системный подход, на основе критического анализа и синтеза информации и оценивает последствия возможных решений
2	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД1 <sub>УК-2</sub> – Определяет (исходя из действующих правовых норм) совокупность взаимосвязанных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели.
3	ПКв-4	Способен обеспечивать технологические режимы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими параметрами и технологическими инструкциями	ИД1 <sub>ПКв-4</sub> – Проводит основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
4	ПКв-7	Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством	ИД3 <sub>ПКв-7</sub> Проводит биотехнологический процесс с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>УК-1</sub> - Анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой информации для ее решения	Знает: Основные способы поиска и анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи
	Умеет: анализировать поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой научно-технической информации для ее решения
	Владеет: навыками работы с научно-технической информацией
ИД2 <sub>УК-1</sub> – Решает поставленные задачи, используя системный подход, на основе критического анализа и синтеза информации и оценивает последствия возможных решений	Знает: Основные понятия, принципы, задачи, этапы и перспективы развития биотехнологии; роль биотехнологии в различных отраслях народного хозяйства.
	Умеет: решать поставленную задачу и оценивать последствия возможных решений
	Владеет: методами критического анализа и синтеза информации
ИД1 <sub>УК-2</sub> – Определяет (исходя из действующих правовых норм) совокупность взаимосвязанных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели.	Знает: законодательную базу, российский и международный опыт организации биотехнологических производств и лабораторий;
	Умеет: использовать российский и международный опыт для определения и решения взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение поставленной цели
	Владеет: методами и способами выявления возможных вариантов решения задачи, оценки их достоинств и недостатков.
ИД1 <sub>ПКв-4</sub> – Проводит основные технологические процессы производства биотехнологической про-	Знает: основные принципы организации и проведения технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

дукции для пищевой промышленности	Умеет: выявлять цели и задачи биотехнологии в области пищевой промышленности, предлагать возможные способы их решения; вести основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
	Владеет: методами работы с биообъектами при получении биотехнологической продукции для пищевой промышленности
ИД3 <sub>ПКВ-7</sub> Проводит биотехнологический процесс с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов	Знает: Правила и методы работы с культурами микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов; методы получения, выделения и очистки продуктов биотехнологии;
	Умеет: проводить работы по стерилизации лабораторной посуды и инструментов, размножению, выращиванию посевного материала, разрушению клеточной оболочки, выделению и очистке целевого продукта биотехнологического производства; осуществлять разделение культуральной жидкости и биомассы различными методами;
	Владеет: методами подготовки биотехнологической посуды, оборудования, биологических объектов и материалов для биотехнологического процесса; питательных сред для культивирования биообъектов; работы с чистой культурой, культивирования микроорганизмов, клеточных культур растений и животных.

## 2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контроля руемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Предмет биотехнология	ИД2 <sub>УК-1</sub> , ИД1 <sub>УК-2</sub> ИД1 <sub>ПКВ-4</sub>	<i>Банк тестовых заданий</i>	1-20 35-39	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			<i>Собеседование (вопросы по лабораторным работам)</i>	142-194	Проверка преподавателем Отметка в системе «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»: - оценка «отлично» выставляется студенту, если он знает ход лабораторной работы, правильно ответил на все вопросы, привел примеры, допустил не более 2 неточностей; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если он знает ход лабораторной работы, ответил на все вопросы, привел примеры, допустил не более 1 ошибки; - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он знает ход лабораторной работы, ответил не на все вопросы, допустил 2-3 ошибки. - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает ход лабораторной работы, не ответил или неправильно ответил на поставленные вопро-

				сы
			<i>Собеседование (вопросы к коллоквиуму)</i>	87-92 Проверка преподавателем Отметка в системе «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»: - оценка «отлично» выставляется студенту, если он правильно ответил на все вопросы, привел примеры, допустил не более 2 неточностей; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если он ответил на все вопросы, привел примеры, допустил не более 1 ошибки; - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил не на все вопросы, допустил 2-3 ошибки. - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил или неправильно ответил на поставленные вопросы
			<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	222-231 252-254 Проверка преподавателем Отметка в системе «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»: - оценка «отлично» выставляется студенту, если он правильно ответил на все вопросы, привел примеры, допустил не более 2 неточностей; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если он ответил на все вопросы, привел примеры, допустил не более 1 ошибки; - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил не на все вопросы, допустил 2-3 ошибки. - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил или неправильно ответил на поставленные вопросы
			<i>Кейс-задание</i>	293-295 299 Уровни обученности: - «первый уровень обученности», компетенция не освоена, недостаточный уровень освоения компетенции; - «второй уровень обученности», компетенция освоена, базовый уровень освоения компетенции; - «третий уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции; - «четвертый уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции; Отметка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он продемонстрировал второй уро-



					<p>вень обученности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он продемонстрировал третий уровень обученности;</li> <li>- оценка «отлично» выставляется студенту, если он продемонстрировал четвертый уровень обученности;</li> <li>- оценка «неудовлетворительно», выставляется студенту, если он продемонстрировал первый уровень обученности.</li> </ul>
2	Значение биотехнологии в различных отраслях народного хозяйства	ИД <sub>2</sub> <sup>ук-1</sup> ИД <sub>1</sub> <sup>ук-2</sup>	<i>Банк тестовых заданий</i>	21-34 40-43	<p>Компьютерное тестирование</p> <p>Процентная шкала.</p> <p>0-100 %;</p> <p>0-59,99% - неудовлетворительно;</p> <p>60-74,99% - удовлетворительно;</p> <p>75- 84,99% -хорошо;</p> <p>85-100% - отлично.</p>
<i>Собеседование (вопросы к коллоквиуму)</i>			93-112	<p>Проверка преподавателем</p> <p>Отметка в системе «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка «отлично» выставляется студенту, если он правильно ответил на все вопросы, привел примеры, допустил не более 2 неточностей;</li> <li>- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он ответил на все вопросы, привел примеры, допустил не более 1 ошибки;</li> <li>- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил не на все вопросы, допустил 2-3 ошибки.</li> <li>- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил или неправильно ответил на поставленные вопросы</li> </ul>	
<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>			232-251 255-257	<p>Проверка преподавателем</p> <p>Отметка в системе «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка «отлично» выставляется студенту, если он правильно ответил на все вопросы, привел примеры, допустил не более 2 неточностей;</li> <li>- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он ответил на все вопросы, привел примеры, допустил не более 1 ошибки;</li> <li>- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил не на все вопросы, допустил 2-3 ошибки.</li> <li>- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил или неправильно ответил на поставленные вопросы</li> </ul>	

			<i>Кейс-задание</i>	295-298	<p>Уровни обученности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «первый уровень обученности», компетенция не освоена, недостаточный уровень освоения компетенции;</li> <li>- «второй уровень обученности», компетенция освоена, базовый уровень освоения компетенции;</li> <li>- «третий уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции;</li> <li>- «четвертый уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции;</li> </ul> <p>Отметка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он продемонстрировал второй уровень обученности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он продемонстрировал третий уровень обученности;</li> <li>- оценка «отлично» выставляется студенту, если он продемонстрировал четвертый уровень обученности;</li> <li>- оценка «неудовлетворительно», выставляется студенту, если он продемонстрировал первый уровень обученности.</li> </ul>
3	Теоретические основы биотехнологических производств	ИД1 <sub>УК-2</sub> ИД1 <sub>ПКВ-4</sub> ИД3 <sub>ПКВ-7</sub>	<i>Банк тестовых заданий</i>	44-86	<p>Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.</p>
			<i>Собеседование (вопросы к лабораторным работам)</i>	195-221	<p>Проверка преподавателем Отметка в системе «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка «отлично» выставляется студенту, если он знает ход лабораторной работы, правильно ответил на все вопросы, привел примеры, допустил не более 2 неточностей;</li> <li>- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он знает ход лабораторной работы, ответил на все вопросы, привел примеры, допустил не более 1 ошибки;</li> <li>- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он знает ход лабораторной работы, ответил не на все вопросы, допустил 2-3 ошибки.</li> <li>- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает ход лабораторной рабо-</li> </ul>

					ты, не ответил или неправильно ответил на поставленные вопросы
			<i>Собеседование (вопросы к коллоквиуму)</i>	113-141	Проверка преподавателем Отметка в системе «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»: - оценка «отлично» выставляется студенту, если он правильно ответил на все вопросы, привел примеры, допустил не более 2 неточностей; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если он ответил на все вопросы, привел примеры, допустил не более 1 ошибки; - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил не на все вопросы, допустил 2-3 ошибки. - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил или неправильно ответил на поставленные вопросы
			<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	258-292	Проверка преподавателем Отметка в системе «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»: - оценка «отлично» выставляется студенту, если он правильно ответил на все вопросы, привел примеры, допустил не более 2 неточностей; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если он ответил на все вопросы, привел примеры, допустил не более 1 ошибки; - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил не на все вопросы, допустил 2-3 ошибки. - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил или неправильно ответил на поставленные вопросы
			<i>Кейс-задание</i>	300-307	Уровни обученности: - «первый уровень обученности», компетенция не освоена, недостаточный уровень освоения компетенции; - «второй уровень обученности», компетенция освоена, базовый уровень освоения компетенции; - «третий уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции; - «четвертый уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции; Отметка «удовлетворительно»

					<p>выставляется студенту, если он продемонстрировал второй уровень обученности;</p> <p>- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он продемонстрировал третий уровень обученности;</p> <p>- оценка «отлично» выставляется студенту, если он продемонстрировал четвёртый уровень обученности;</p> <p>- оценка «неудовлетворительно», выставляется студенту, если он продемонстрировал первый уровень обученности.</p>
--	--	--	--	--	---

### 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 освоения образовательной программы**

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных работах, практических занятиях, тестовые задания в виде решения контрольных работ на практических работах и самостоятельно (домашняя контрольная работа) и сдачи курсовой работы по предложенной преподавателем теме. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает зачет автоматически.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования или письменного ответа и предусматривает возможность последующего собеседования (в 1 семестре - экзамен, во 2 семестре - зачет).

Каждый вариант теста (экзамена) включает 20 контрольных заданий, из них:

- 10 контрольных заданий на проверку знаний;
- 7 контрольных заданий на проверку умений;
- 3 контрольных заданий на проверку навыков.

Каждый билет включает 2 контрольных вопроса и 1 кейс-задачу, из них:

- 1 контрольный вопрос на проверку знаний;
- 1 контрольный вопрос на проверку умений;
- 1 кейс-задача на проверку навыков.

В случае неудовлетворительной сдачи экзамена/зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем зачете не учитываются.

#### 3.1 Тесты (тестовые задания)

### 3.1.1 УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных

№ задания	Тестовое задание
1.	Наука об использовании биологических процессов в технике и промышленности 1) <b>биотехнология</b> 3) биохимия 2) микробиология 4) биология
2.	Микробная биотехнология изучает способы конструирования in vitro генетических структур <b>биохимическую деятельность микроорганизмов;</b> каталитическое действие ферментов методы конструирования клеток нового типа
3.	Промышленная биотехнология <b>Белая</b> Серая Красная Зеленая
4.	Синяя биотехнология связана с использованием природоохранной деятельностью, биоремедиацией <b>морских организмов и сырьевых ресурсов</b> созданием ГМО обеспечением здоровья человека
5.	Превращение одних веществ в другие с помощью микроорганизмов Свехсинтез <b>Биоконверсия</b> Селекция Рекомбинация
6.	Самый длительный период развития биотехнологии а. молекулярный <b>б. эмпирический</b> в. управляемого биосинтеза г. этиологический
7.	Этиологический период биотехнологии 1. носил наблюдательный характер <b>2. связан с развитием биологических наук</b> 3. связан с организацией производства антибиотиков 4. связан с получение рекомбинантных ДНК
8.	Основоположник научной биотехнологии 1. Арне Тизелиус 2. И.И. Мечников <b>3. Луи Пастер</b> 4. Де Бари
9.	При производстве продукта биотехнологическим способом сырье претерпевает изменение химического состава; сырье претерпевает изменение формы сырье претерпевает изменение агрегатного состояния; <b>используют биообъект</b>
10.	В основе химических технологий получения целевого продукта исходный материал: Меняет форму <b>Претерпевает изменение химического состава</b> Меняет агрегатное состояние Меняет форму или агрегатное состояние, химический состав с использованием биообъекта
11.	В основе физико-механических технологий получения целевого продукта исходный материал: <b>Меняет форму или агрегатное состояние</b> Претерпевает изменение химического состава Меняет форму или агрегатное состояние, химический состав Меняет форму или агрегатное состояние, химический состав с использованием биообъекта
12.	Преимущества биотехнологии + низкая энергоемкость + безотходность

		протекает в жестких условиях специфичное оборудование
13.	Принципы биотехнологии	внедряется во все производственные процессы + внедряется только в те производственные процессы, которые нельзя средствами традиционной технологии + удешевление производства увеличение энергоемкости
14.	Объекты биотехнологии	+ дрожжи животные + ферменты зерно
15.	Микроорганизмы одного вида, обладающие определенными свойствами, выделенные из одного источника в разный период времени или из разных источников	<b>Штаммы</b> Вид Род Семейство
16.	Микроорганизм, обладающий способностью под воздействием внешних факторов образовывать в больших количествах целевого продукта данного производства	<b>Продуцент</b> Индуктор Активатор Ингибатор
17.	Микроорганизмы-продуценты должны:	<b>расти на дешевых и доступных средах</b>  быть генетически не стабильными синтезировать широкий спектр соединений обладать патогенными свойствами
18.	Способность микроорганизма синтезировать определенный продукт в количествах, превосходящих физиологические потребности	<b>Сверхсинтез</b> Биотрансформация Биоконверсия Рекомбинация
19.	Направленный отбор мутантов, наследственные признаки которых претерпели изменения в нужном для человека направлении	<b>Селекция</b> Рекомбинация Биотрансформация Рекомбинация
20.	Виды биохимической деятельности объектов биотехнологии:	+ <b>Наращивание клеточной массы</b> Селекция + <b>Биотрансформация</b> Мутация
21.	Специально выращенные ослабленные или болезнетворные микроорганизмы, которые используют для создания иммунитета к данному заболеванию	1. Плесени 2. <b>Вакцины</b> 3. Дрожжи 4. Бактерии
22.	Вещества, подавляющие развитие болезнетворных микроорганизмов	1. Вакцины 2. <b>Антибиотики</b> 3. Витамины 4. Ферменты
23.	Лекарственные препараты, применяемые для искусственного угнетения иммунитета	1. <b>Иммунодепрессанты</b>

	2. Иммуномодуляторы 3. Гормон роста 4. Стероидные гормоны
24.	Моноклональные антитела используют для 1. получения токсинов 2. <b>диагностики заболеваний</b> 3. питания больных, спортсменов 4. подавления иммунитета
25.	Ферменты – это 1. подсластители 2. <b>катализаторы</b> 3. кровезаменители 4. гормоны
26.	Закваски специальных микроорганизмов используют при производстве <b>кисломолочных продуктов</b> пива конфет хлеба
27.	Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности <b>молочнокислые бактерии</b> патогенные бактерии вирусы колиформные бактерии
28.	Биотехнологические процессы, используемые в природоохранных технологиях 1. выщелачивание с помощью микроорганизмов 2. <b>потребление микроорганизмами из жидких сред различных загрязняющих веществ</b> 3. наращивание клеточной массы 4. биотрансформация
29.	Переработка отходов с помощью низших организмов 1. <b>Вермикюльтивирование</b> 2. Копрокультивирование 3. Биокомпостирование 4. Биосорбция
30.	Путем метанового брожения получают 1. CO <sub>2</sub> 2. <b>биогаз</b> 3. спирт 4. биомассу дрожжей
31.	Газ, который при сгорании не образует вредных примесей 1. бутан 2. сероводород 3. <b>водород</b> 4. метан
32.	Тионовые бактерии в биоэнергетике используют для 1. получения спирта 2. <b>десульфуризации угля</b> 3. повышения нефтедобычи 4. получение водорода
33.	Ферментные электроды, иммобилизованные клетки микроорганизмов, применяемые для индикации загрязнений 1. биометериалы 2. <b>биосенсоры</b> 3. биопластик 4. биополимеры
34.	Для получения углеводов используют <b>микроводоросли</b> дрожжи вирусы плесени

### 3.1.3 УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

№	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами	
35.	Сообщества микроорганизмов применяют для <b>выщелачивания металлов</b> получения антибиотиков биосинтеза аминокислот получения спирта	
36.	Принципы биотехнологии	
	<input type="checkbox"/>	внедряется во все производственные процессы
	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>внедряется только в</b> те производственные процессы, которые нельзя средствами традиционной технологии
	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>удешевление производства</b>
	<input type="checkbox"/>	увеличение энергоемкости
37.	Цели развития биотехнологии:	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>решить проблему голода</b>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>создать новые источники энергии</b>
	<input type="checkbox"/>	решить социальные проблемы
	<input type="checkbox"/>	решить экономические проблемы
38.	Укажите соответствие	
	Биообъект	Применение
	1. Плесени	А. получение вакцин
	2. Дрожжи	Б. получение антибиотиков
	3. Вирусы	В. получение органических кислот
	4. Actinomyces	Г. производство хлеба
	<b>1-В, 2 – Г, 3 – А, 4 - Б</b>	
39.	Специфику биотехнологического производства определяет целевой продукт <b>биообъект</b> сырье оборудование	
40.	Установите соответствие биотехнологического процесса области применения	
	Биотехнологический процесс	Область применения
	1. Образование газа	А. Хлебопечение
	2. Выщелачивание металлов	Б. экология
	3. Деградация пестицидов	В. энергетика
	4. Накопление биомассы	Г. дрожжевое производство
	<b>А, 2-В, 3-Б, 4-Г</b>	
41.	Для обогащения воздуха кислородом в биотехнологии используют растения дрожжи <b>микроводоросли</b> активный ил	
42.	Какие микроорганизмы можно использовать для получения водорода 1. Плесневые грибы <b>2. метанобразующие бактерии</b> 3. Дрожжи 4. Actinomyces	
43.	Биотехнологический способ получения энергии сжигание древесины, угля и т.д. солнце <b>метановое брожение</b> на гидроэлектростанциях	
44.	Задача биотехнологической стадии <b>приготовление и подготовка питательных сред</b> получение определенного органического вещества очистка целевого продукта придание формы продукта	
45.	Документ, регламентирующий качественные и количественные характеристики продукта биотех-	



	нологии <b>1. технические условия на продукт</b> 2. технологические условия на продукт 3. технологический регламент 4. технический регламент
46.	Документ, определяющий способ получения продукта и все относящиеся к нему материалы 1. технические условия на продукт 2. технологические условия на продукт <b>3. технологический регламент производства</b> 4. технический регламент производства
47.	Технические условия на продукт содержат <input checked="" type="checkbox"/> данные о назначении продукта <input checked="" type="checkbox"/> форму выпуска <input type="checkbox"/> характеристику сырья <input type="checkbox"/> материальный баланс производства
48.	Технологический регламент производства включает следующую информацию <input type="checkbox"/> методы контроля веществ <input checked="" type="checkbox"/> материальный баланс <input checked="" type="checkbox"/> схему производства <input type="checkbox"/> способы транспортировки, упаковки, сроки хранения

### 3.1.4 ПКв-4 Способен обеспечивать технологические режимы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими параметрами и технологическими инструкциями

№	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами											
49.	Процессы, используемые при реализации биотехнологической стадии <b>ферментация</b> Кристаллизация Ферментолиз Автолиз											
50.	Взаимодействие микроорганизма-продуцента с субстратом и образование целевых продуктов происходит в процессе 1. биокатализа 2. <b>ферментации</b> 3. биосорбции 4. ферментолиза											
51.	Для отделения биомассы от культуральной жидкости используют <b>центрифугирование</b> ферментацию автолиз дезинтеграцию											
52.	Для выделения внутриклеточных продуктов используют следующие процессы фильтрацию <b>автолиз</b> биodeградацию коагуляцию											
53.	Общие процессы выделения внутри- и внеклеточных продуктов <b>осаждение</b> дезинтеграция клеток ферментолиз гидролиз											
54.	Выберите соответствие процесса стадии биотехнологического производства <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Процесс</th> <th>Стадия биотехнологического процесса</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Предварительная обработка сырья</td> <td>А. Разделение жидкости и биомассы</td> </tr> <tr> <td>2. Флотация</td> <td>Б. Подготовительная стадия</td> </tr> <tr> <td>3. Метановое брожение</td> <td>В. Выделение продукта</td> </tr> <tr> <td>4. Ректификация</td> <td>Г. Биотехнологическая</td> </tr> </tbody> </table> <b>1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В</b>		Процесс	Стадия биотехнологического процесса	1. Предварительная обработка сырья	А. Разделение жидкости и биомассы	2. Флотация	Б. Подготовительная стадия	3. Метановое брожение	В. Выделение продукта	4. Ректификация	Г. Биотехнологическая
Процесс	Стадия биотехнологического процесса											
1. Предварительная обработка сырья	А. Разделение жидкости и биомассы											
2. Флотация	Б. Подготовительная стадия											
3. Метановое брожение	В. Выделение продукта											
4. Ректификация	Г. Биотехнологическая											

55.	Разрушение оболочек под действием химических реагентов и температур <b>Гидролиз</b> Ферментолиз Автолиз Коагуляция
56.	Дезинтеграция клеток может осуществляться: <input checked="" type="checkbox"/> <b>путем замораживания и продавливания</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>воздействием ультразвука</b> <input type="checkbox"/> ультрафильтрацией <input type="checkbox"/> кристаллизацией
57.	Выделение целевого продукта путем добавления к жидкости реагента, взаимодействующего с растворенным продуктом и переводящего его в твердую фазу 1. адсорбция 2. <b>осаждение</b> 3. ионный обмен 4. экстракция
58.	Перевод растворенного в жидкости продукта в твердую фазу путем его адсорбции на специальных твердых носителях <b>адсорбция</b> осаждение ионный обмен экстракция
59.	Легкокипящие продукты из культуральной жидкости выделяют с помощью 1. <b>ректификации</b> 2. обратного осмоса 3. центрифугирования 4. хроматографии
60.	Выделение высокомолекулярных соединений из культуральной жидкости осуществляют с использованием <b>ультрафильтрации</b> отгонки коагуляции дезинтеграции
61.	Для получения высокоочищенного продукта используют отгонку гидролиз <b>кристаллизацию</b> ферментолиз
62.	Процесс, в котором через полупроницаемую перегородку проходят низкомолекулярные вещества, а высокомолекулярные – остаются <b>Диализ</b> Адсорбция Экстракция осаждение
63.	После очистки концентрация целевого продукта составляет, % 1. 1-2 2. 1-10 3. <b>50-80</b> 4. 90-100
64.	Для концентрирования продукта используют <input checked="" type="checkbox"/> сушку <input type="checkbox"/> гидролиз <input checked="" type="checkbox"/> кристаллизацию <input type="checkbox"/> отстаивание
65.	Для выделения вирусов, клеточных органелл, высокомолекулярных соединений применяют 1. <b>ультрацентрифугирование</b> 2. ферментолиз 3. кристаллизацию 4. нанофильтрацию

66.	Для удаления примесей из целевого продукта используют стадию
	1. концентрирования
	2. <b>очистки</b>
	3. получение готовой формы
	4. ферментации
67.	Завершающая стадия биотехнологического производства
	+ <b>дражирование</b>
	концентрирование
	кристаллизация
	+ <b>ампулирование</b>

### 3.1.5 ПКв-7 Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами	
68.	Биотехнологический процесс, в котором полная загрузка и разгрузка ферментера осуществляется однократно, в определенный момент ферментации вносят различные питательные вещества и регулируют pH среды <b>полунепрерывный</b> периодический непрерывный многоциклический	
69.	Установите соответствие биотехнологического процесса принципу организации материальных потоков	
	Биотехнологический процесс	Организация материальных потоков
	1. <i>непрерывный</i>	a. процесс культивирования продуцента осуществляют без смены питательной среды
	2. <i>многоциклический</i>	b. биообъект в постоянно поддерживается оптимальной фазе роста
	3. <i>периодический</i>	c. в конце ферментации 90 % культуральной жидкости сливают из ферментера, а оставшаяся часть выполняет роль посевного материала
	<b>1- b, 2 – c, 3 - a</b>	
70.	Перевод нерастворимых в воде соединений металлов в растворенное состояние под действием специальных микроорганизмов	
	1. Биосорбция	
	2. Бактериальное выщелачивание	
	3. Биоокисление	
	4. биодegradация	
71.	Биотехнологический процесс осуществляемый одновременно в последовательно расположенных аппаратах <b>многоступенчатый</b> одноступенчатый многоциклический моноклический	
72.	Установите соответствие биотехнологического процесса условиям его проведения	
	Биотехнологический процесс	Условия проведения
	1. <i>нестерильный</i>	a. в отсутствии кислорода
	2. <i>стерильный</i>	b. при обязательном присутствии кислорода
	3. <i>аэробный</i>	c. незащищенная ферментация
	4. <i>анаэробный</i>	d. с соблюдением всех правил асептики
	<b>1-с, 2-d, 3 – b, 4- a</b>	
73.	Установите соответствие стадии биотехнологического производства реализуемым процессам	
	Биотехнологический процесс	Условия проведения
	1. подготовительная	a. <b>дражирование</b>
	2. разделение жидкости и биомассы	b. <b>осаждение</b>
	3. концентрирование продукта	c. <b>приготовление биокатализатора</b>
	4. Изготовление готовой формы про-	d. <b>отстаивание</b>

	дукта	
	<b>1-с, 2 – d, 3 – b, 4 - с</b>	
74.	Укажите последовательность процессов в реализации биотехнологического производства	
	1	Подготовка посевного материала
	2	Биоокисление
	3	Фильтрация
	4	Сушка
75.	Вакцины с позиции продуктов биотехнологии <b>Внутриклеточный продукт</b> Внеклеточный продукт Переработанная биомасса МО Биопрепарат	
76.	Первая стадии биотехнологического производства необходима для разделения биомассы и культуральной жидкости очистки целевого продукта <b>приготовления, стерилизации питательной среды</b> Выделения целевого продукта	
77.	Для проведения биотехнологических процессов в асептических условиях необходимо приготовить питательные среды провести очистку воздуха от пыли и влаги <b>провести стерилизацию питательной среды, воздуха</b> подготовить биообъект	
78.	Процессы биотехнологического производства реализуемые на предферментационной стадии <b>Очистка стерилизация</b> воздуха фильтрация дезинтеграция клеток концентрирование	
79.	Назначение отделения чистой культуры <b>получение инокулята</b> получение питательных сред очистка и стерилизация воздуха стерилизация питательной среды	
80.	Приготовление питательных сред осуществляют в <b>реакторах</b> , оборудованных мешалками ферментерах стерелизаторах инокуляторах	
81.	Для процессов биотрансформации или биокатализа в качестве катализатора используют <b>биомассу</b> микроорганизмов клетки растений клетки животных вирусы	
82.	Технологический воздух – это воздух <b>проходящий через ферментер</b> поступающий в ферментер выходящий из ферментера после очистки и обезвоживания	
83.	Стерилизацию воздуха в биотехнологическом производстве осуществляют с использованием <b>биофильтра</b> ультрафиолетовых лучей термического нагревания химической стерилизации	
84.	Для реализации биотехнологической стадии могут быть использованы процессы <b>Метановое брожение</b> Отстаивания Осаждение Коагуляция	
85.	Закрытая или открытая емкость, в которой при определенных условиях протекает на клеточном или молекулярном уровне контролируемая реакция, осуществляемая с помощью био-объекта <b>Биореактор</b> Смеситель	

	Флотатор Экстрактор	
86.	Выберите соответствие процесса стадии биотехнологического производства	
	Процесс	Стадия биотехнологического процесса
	1. Предварительная обработка сырья	А. Разделение жидкости и биомассы
	2. Флотация	Б. Подготовительная стадия
	3. Метановое брожение	В. Выделение продукта
	4. ректификация	Г. Биотехнологическая
	<b>1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В</b>	

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; **отметка в системе**

**«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»**

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

### 3.2 Собеседование (вопросы к коллоквиум)

#### 3.2.1 УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Номер задания	Формулировка вопроса
87.	Дайте характеристику эмпирическому периоду развития биотехнологии
88.	Дайте характеристику биотехнологии в период ее становления (послепастеровский)
89.	В чем особенность развития биотехнологии в период управляемого синтеза и антибиотиков
90.	Является ли биотехнологией самоочистка почв и водоемов, очистка сточных вод? Обоснуйте свой ответ.
91.	Является ли биотехнологией получение лекарств из биомассы клеток или корня женьшеня? Обоснуйте свой ответ.
92.	Является ли биотехнологией получение молока и кисломолочных продуктов? Обоснуйте свой ответ.
93.	Что такое вермикюльтивирование и копрокультивирование?
94.	Что такое антибиотики? Кто открыл антибиотики, когда это было?
95.	Что такое вакцина, какие бывают вакцины?
96.	Что такое иммуномодуляторы, иммунодепрессанты и гормоны роста? Какова роль биотехнологии в их получении?
97.	Чем отличается биотехнологический инсулин от обычного?
98.	Расскажите о биоразлагаемых полимерах и их роли в медицине
99.	Что вы знаете о подсластителях, получаемых с помощью биотехнологии
100.	Что такое ферменты, как их получают с помощью биотехнологии? Приведите примеры их использования в медицине.
101.	В чем заключается проблема кормового белка и вклад биотехнологии в её решение?
102.	Какие биотехнологические препараты используют для лечения животных?
103.	Какова роль ростовых гормонов в развитии сельского хозяйства?
104.	Что такое энтомопатогенные препараты и какова их роль в защите растений?
105.	Что такое бактериальные удобрения?
106.	Чем отличаются аэробная и анаэробная биологические очистки сточных вод
107.	Какой биотехнологический процесс используется для очистки стоков от растворенных в них тяжелых металлов?
108.	Какова роль биотехнологии в биодegradации нефтяных загрязнений?
109.	Что такое биогаз и в результате какого процесса он образуется?
110.	Как используют биотехнологию для очистки газовых выбросов от загрязнений и неприятных запахов?

#### 3.2.3 УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

№ задания	Формулировка вопроса
111.	В чем преимущества использования трансгенных сельскохозяйственных животных и птиц?
112.	В каких отраслях народного хозяйства и для чего применяют биоазлагаемый материал, полученный методами биотехнологии. В чем их преимущества по сравнению с материалами, полученным традиционным способом?

### 3.2.4 ПКв-4 Способен обеспечивать технологические режимы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими параметрами и технологическими инструкциями

№ задания	Формулировка вопроса
113.	Систематизация биотехнологических процессов в зависимости от используемого вида биообъекта и их количества.
114.	Систематизация биотехнологических процессов по типу ферментации и условиям проведения процесса
115.	Систематизация биотехнологических процессов по принципу организации материальных потоков
116.	Назовите основные стадии типового биотехнологического процесса.
117.	Каковы сходства и различия в стадиях ферментации, боитрасформации и биокатализа?
118.	Назовите варианты процессов, осуществляющих стадию разделения жидкости и биомассы.
119.	Перечислите процессы, используемые на стадиях выделения внеклеточных и внутриклеточных продуктов метаболизма.
120.	Опишите процесс дезинтеграции, его отличие от стерилизации микроорганизмов.
121.	Назовите процессы, используемые при очистке биопродукта от примесей.
122.	Какие процессы применяют для концентрирования биопродуктов?
123.	Назовите варианты процессов, реализующих основную – биотехнологическую – стадию производства.
124.	В чем заключается классификация биотехнологических производств по типам технологических схем?
125.	Как обычно изменяется концентрация целевого продукта на разных стадиях биотехнологического производства?
126.	Расскажите о процессах получения готовых форм биопродукта.
127.	Особенности реализации непрерывного процесса ферментации
128.	Особенности реализации периодического процесса ферментации
129.	Характеристика постферментационной стадии биотехнологического производства
130.	Какие процессы биотехнологической стадии производства применяют при получении ферментных препаратов
131.	Какие процессы постферментационной стадии реализуют при получении высокоочищенных ферментных препаратов

### 3.2.5 ПКв-7 Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством

№ задания	Формулировка вопроса
132.	Расскажите, какие подготовительные стадии встречаются в различных биотехнологических производствах
133.	Расскажите, как и на каком этапе биотехнологического производства осуществляют хранение и подготовку культуры продуцента (инокулята).
134.	Особенности этапа получения и подготовки питательных субстратов и сред
135.	Как осуществляют подготовку и стерилизацию газов при реализации биотехнологического производства. Приведите технологическую схему получения стерильного воздуха
136.	Способы культивирования микроорганизмов
137.	Особенности процессов культивирования растительных клеток
138.	Особенности процессов культивирования животных клеток
139.	Какие процессы могут протекать при реализации биотехнологической стадии производства

140.	Какие процессы используют при организации биологической очистки сточных вод
141.	Какие этапы постферментационной стадии реализуют при организации биологической очистки сточных вод

Отметка в системе

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он правильно ответил на все вопросы, привел примеры, допустил не более 2 неточностей;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он ответил на все вопросы, привел примеры, допустил не более 1 ошибки;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил не на все вопросы, допустил 2-3 ошибки.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил или неправильно ответил на поставленные вопросы

### 3.2 Собеседование (вопросы для лабораторных работ)

#### 3.3.1 УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

№ задания	Тестовое задание
142.	Какие типы микробиологической лаборатории вы знаете? Какие задачи передними ставятся?
143.	Приведите классификацию лабораторной посуды
144.	Какую посуду используют для культивирования микроорганизмов?
145.	Как осуществляют подготовку лабораторной посуды для культивирования биообъектов?
146.	Как осуществляют мытье градуированных пипеток?
147.	Как осуществляют сушку и хранение чистой лабораторной посуды?
148.	Объясните понятие биотехнология, биообъект. Приведите примеры.
149.	По каким признакам классифицируют биообъекты?
150.	Приведите примеры биообъектов растительного происхождения. Назовите область их применения.
151.	Какие макрообъекты животного происхождения используют в биотехнологии и для чего?
152.	Приведите примеры биообъектов (суб)молекулярного уровня. Какова область их применения?
153.	Приведите примеры биообъектов клеточного и тканевого уровня. В какой области их применяют в биотехнологии?
154.	Приведите примеры и область применения биообъектов организменного уровня.
155.	Приведите примеры и область применения биообъектов популяционного уровня.

#### 3.3.2. УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

№ задания	Формулировка вопроса
156.	Какие требования предъявляют к организации биотехнологической лаборатории?
157.	Перечислите оборудование моечного помещения биотехнологической лаборатории
158.	Какое оборудование находится в помещении для приготовления питательных сред?
159.	Какое оборудование размещают в помещении для стерилизации
160.	Перечислите оборудование помещения для инокуляции растительных эксплантов на питательные среды

161.	Какие требования предъявляют к организации микробиологической лаборатории?
162.	Какие типы микробиологической лаборатории вы знаете? Какие задачи передними ставятся?
163.	Какие обязательные вспомогательные помещения должна иметь микробиологическая лаборатория?
164.	Перечислите требования к внутренней отделке микробиологической лаборатории
165.	Правила работы в микробиологической лаборатории
166.	Аппаратура микробиологической лаборатории. Характеристика и назначение.
167.	Какое оборудование используют для стерилизации?
168.	Какими измерительными приборами оснащают биотехнологическую и микробиологическую лабораторию?
169.	Оборудование биотехнологической лаборатории
170.	Перечислите особенности работы в условиях стерильной лаборатории
171.	Какие требования предъявляют к порядку использования средств индивидуальной защиты?
172.	Боксированное помещение: назначение, оборудование и правила работы.
173.	Приведите классификацию лабораторной посуды
174.	Какую посуду используют для культивирования микроорганизмов?
175.	Как осуществляют подготовку лабораторной посуды для культивирования биообъектов?
176.	Как осуществляют мытье градуированных пипеток?
177.	Как осуществляют сушку и хранение чистой лабораторной посуды?
178.	Правила хранения и приготовления реактивов
179.	В чем отличие растворов процентной, нормальной и молярной концентрации?
180.	Правила приготовления растворов процентной, нормальной и молярной концентрации. Приведите примеры.
181.	Как приготовить раствор объемно-весовой процентной концентрации?
182.	Какие действия можно предпринять для ускорения процесса растворения вещества?
183.	Что такое грамм-эквивалент вещества? Чему равен эквивалент кислоты, основания, соли?
184.	Что такое фиксаж? Правила приготовления растворов из фиксажей.
185.	Как приготовить раствор определенной концентрации разбавлением? Приведите пример.

**3.3.3 ПКв-4 Способен обеспечивать технологические режимы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими параметрами и технологическими инструкциями (ИД1<sub>ПКв-4</sub> – Проводит основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности)**

№ задания	Формулировка вопроса
186.	Из каких частей состоит микроскоп?
187.	Каково назначение макро- и микрометрических винтов? Как ими пользоваться?
188.	Назовите рабочее расстояние при микроскопировании с объективами 8х, 40х, 90х
189.	Каковы правила работы с микроскопом?
190.	Как регулировать степень освещенности препарата?
191.	Какие виды микроскопии вы знаете?



192.	Дайте характеристику фазово-контрастной микроскопии
193.	В чем суть люминесцентной микроскопии?
194.	С какой целью применяется микроскопия в темном поле?
195.	Какие способы культивирования микроорганизмов вы знаете?
196.	В чем особенность поверхностного культивирования микроорганизмов?
197.	В чем особенность глубинного культивирования микроорганизмов?
198.	Дайте сравнительную оценку методов поверхностного и глубинного культивирования микроорганизмов?
199.	Предложите способы культивирования аэробных, анаэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов
200.	Какое оборудование используют для выращивания микроорганизмов в лабораторных и производственных условиях?
201.	Какие методы совершенствования биообъектов применяют в биотехнологии? Приведите их характеристику.
202.	Какие процессы используют при проведении подготовительной стадии биотехнологического производства? Дайте им характеристику
203.	Как осуществляется подготовка посевного материала и биокатализатора?
204.	С какой целью проводится предварительная обработка сырья?
205.	Какие процессы используют для реализации биотехнологического этапа получения биомассы дрожжей?

### 3.3.4 ПКв-7 Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством (ИДЗ<sub>ПКв-7</sub> Проводит биотехнологический процесс с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов)

№ задания	Тестовое задание
206.	Какие макрообъекты животного происхождения используют в биотехнологии и для чего?
207.	Приведите примеры биообъектов (суб)молекулярного уровня. Какова область их применения?
208.	Приведите примеры биообъектов клеточного и тканевого уровня. В какой области их применяют в биотехнологии?
209.	Приведите примеры и область применения биообъектов организменного уровня.
210.	Приведите примеры и область применения биообъектов популяционного уровня.
211.	Дайте характеристику основным методам хранения продуцентов
212.	Как проводится отбор проб чистой культуры микроорганизма?
213.	Какие правила следует соблюдать при посеве микроорганизмов?
214.	Дифференцируйте правила посева чистых культур в жидкую и твердую питательные среды. Какие правила являются общими в обоих случаях?
215.	Как осуществляю посев и пересев культуры микроорганизмов на плотные и жидкие питательные среды?
216.	Какие особенности имеет процесс культивирования клеток животных?
217.	В чем особенность культивирования растительных клеток?
218.	Какой тип растительных клеток используют в биотехнологии для получения растительных тканей?
219.	Какие способы культивирования растительных клеток вы знаете? Приведите их характеристику.
220.	Для чего используют культуры животных клеток?
221.	Какие способы культивирования животных клеток вы знаете? Особенности из реализации.

Отметка в системе

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он знает ход лабораторной работы, правильно ответил на все вопросы, привел примеры, допустил не более 2 неточностей;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он знает ход лабораторной работы, ответил на все вопросы, привел примеры, допустил не более 1 ошибки;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он знает ход лабораторной работы, ответил не на все вопросы, допустил 2-3 ошибки.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает ход лабораторной работы, не ответил или неправильно ответил на поставленные вопросы

### 1.7 3.4 Собеседование (вопросы к устному ответу на экзамен)

**3.4.1 УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (ИД<sub>1</sub><sup>УК-1</sup> - Анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой информации для ее решения)**

Номер вопроса (задачи, задания)	Текст вопроса (задачи, задания)
222.	Что такое технология? Какие виды технологий вы знаете? Приведите примеры.
223.	Понятие – биотехнология. Объекты биотехнологии.
224.	Разделы биотехнологии и их характеристика
225.	Какую взаимосвязь имеет биотехнология с другими науками?
226.	Приведите «цветовую» классификацию биотехнологии.
227.	Укажите основные цели и задачи биотехнологии.
228.	Перечислите основные преимущества биотехнологии перед другими технологиями.
229.	Какие принципы положены в развитие биотехнологии?
230.	Какие виды биохимической деятельности микроорганизмов используют в биотехнологии?
231.	В каких отраслях народного хозяйства используют биотехнологические процессы? Приведите примеры.
232.	Какие продукты биотехнологии применяют в медицине?
233.	Ферменты – как объект биотехнологии. Как их получают с помощью биотехнологии? Приведите примеры их использования в различных отраслях народного хозяйства.
234.	Расскажите об основных направлениях развития пищевой биотехнологии
235.	Какая биотехнологическая продукция используется в пищевой промышленности?
236.	Расскажите о применении пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем
237.	Микроорганизмы – как объект биотехнологии. Приведите примеры их использования в различных отраслях народного хозяйства.
238.	Трансгенные источники пищи. Получение, свойства, преимущества и разрешение к использованию в нашей стране и за рубежом.
239.	Какое значение имеет биотехнология в развитии сельского хозяйства?
240.	Назовите главные направления использования биотехнологии для охраны окружающей среды
241.	Значение биотехнологии в энергетике.
242.	Роль биотехнологии в охране окружающей среды.
243.	В каких отраслях народного хозяйства используют биотехнологические процессы? Приведите примеры.
244.	Роль биотехнологии в животноводстве
245.	Значение биотехнологии в растениеводстве
246.	Роль биотехнологии в производстве кормового белка и кормовых аминокислот
247.	Применение микроорганизмов в растениеводстве.
248.	Значение микроорганизмов в животноводстве.
249.	Биотопливные элементы и биоэлектродкатализ
250.	Роль биотехнологии в добычи полезных ископаемых
251.	Что такое биоэлектроника. Перспективы ее развития

**3.4.2 УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (ИД1<sub>УК-2</sub> – Определяет (исходя из действующих правовых норм) совокупность взаимосвязанных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели)**

№ задания	Текст вопроса (задачи, задания)
252.	Укажите основные направления развития биотехнологии.
253.	История развития биотехнологии. Характеристика основных этапов
254.	Объясните понятие биотехнология, биообъект. Приведите примеры.
255.	Какие нормативные документы должно иметь биотехнологическое производство?
256.	Какие разделы содержит технологический регламент производства?
257.	Какая информация содержится в технологических условиях?

**3.4.3 ПКв-4 Способен обеспечивать технологические режимы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими параметрами и технологическими инструкциями**

№ задания	Текст вопроса (задачи, задания)
258.	Роль микроорганизмов в производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности
259.	Какие продукты, полученный биотехнологическими методами используют в пищевой промышленности для увеличения срока хранения готового продукта?

**3.4.4 ПКв-7 Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством**

№ задания	Текст вопроса (задачи, задания)
260.	Дайте характеристику биотехнологических способов очистки стоков
261.	Дайте характеристику биотехнологических способов переработка твердых отходов
262.	Какие биотехнологические способы получения энергии вы знаете. Приведите их характеристику.
263.	Получение растворителей и органических кислот биотехнологическим способ

Проверка преподавателем

Отметка в системе

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он правильно ответил на все вопросы, привел примеры, допустил не более 2 неточностей;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он ответил на все вопросы, привел примеры, допустил не более 1 ошибки;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил не на все вопросы, допустил 2-3 ошибки.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил или неправильно ответил на поставленные вопросы

**3.5 Кейс-задания**

**3.5.1 УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

№ п/п	Формулировка задания
264.	<b>Ситуация.</b> Научному сотруднику лаборатории генной инженерии поставлена задача провести работу по получению новых сортов растений повышенной устойчивости к внешним воздействиям. <b>Задание:</b> В каком направлении Вы будите проводить исследования? Обоснуйте свой ответ. Дайте определение ГМО.

	<p>Ответ: Для получения новых сортов растений повышенной устойчивости к внешним воздействиям необходимо использовать методы генетической модификации растений, которые позволяют не только повысить устойчивость растений к неблагоприятным погодным условиям, патогенам и вредителям, но и повысить их пищевую ценность.</p> <p>ГМО (Генетически модифицированный организм) — организмы, любые неклеточные, одно- или многоклеточные образования, способные к воспроизводству или передаче наследственного генетического материала, отличные от природных организмов, полученные с применением методов генетической инженерии и содержащие генноинженерный материал, в том числе гены, их фрагменты или комбинацию генов.</p>
265.	<p><b>Ситуация.</b> На биотехнологическое предприятие поступил запрос от сельхозпроизводителей на его продукцию.</p> <p><b>Задание:</b> Предложите заказчику продукцию вашего предприятия, применяемую в растениеводстве. Убедите его, что именно она ему необходима.</p> <p>Ответ: Биотехнологическая промышленность для растениеводства выпускает:</p> <p>Антибиотики для растений позволяю «лечить» различные виды заболеваний растений (головня, спорынья и т.д.)</p> <p>Ростовые вещества для растений – аналогичные по действию ростовым гормонам вещества (гибберелины))</p> <p>Биологические средства борьбы с вредителями: феромоны, энтомопатогенные препараты на основе бактерий, грибов или вирусов, которые заражают и убивают насекомых, но не вредят человеку, животным и самому растению. Они намного безопаснее для окружающей среды, чем химические инсектициды и более эффективны.</p> <p>Бактериальные удобрения используют для ускорения заселения ризосферы полезными микроорганизмами. Например, Бактериальные удобрения, содержащие культуры азотфиксирующих микроорганизмов (клубеньковые бактерии) вносят под бобовые культуры, симбионтами которых они являются. Это позволяет улучшить азотное питание растений, увеличить урожайность и т.д.</p> <p>Безвирусная рассада, например, семена картофеля, полученные из изолированных клеток клубней.</p>
266.	<p><b>Ситуация.</b> На биотехнологическое предприятие поступил запрос от сельхозпроизводителей на его продукцию, используемую в животноводстве.</p> <p><b>Задание:</b> Предложите заказчику продукцию вашего предприятия, применяемую в животноводстве. Убедите его, что именно она ему необходима.</p> <p>Ответ: Биотехнологическая промышленность для животноводства выпускает:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кормовой белок, полученный с помощью микробного синтеза дешевле и доступнее чем из других видов сырья. Это связано с высокой скоростью синтеза белка микроорганизмами (которая в 500 - 5000 раз выше, чем у растений или животных).</li> <li>2. Силос - обладает высокими питательными свойствами, по своей калорийности, витаминности (содержит каротин, витамин С, органические кислоты) и диетическим свойствам сравним со свежей травой и является ценным продуктом питания. Силос улучшает пищеварение, способствует усвоению других грубых кормов. Силос подходит для всех видов травоядных животных и птиц.</li> <li>3. Кормовые препараты аминокислот вводят в рацион сельскохозяйственных животных и птицы для получения высококачественного корма. Дефицит аминокислот и нарушение биосинтеза белка тормозят рост и развитие животных, могут вызвать различного рода заболевания. С этой целью применяют различные лизинпротеиновые препараты, например, липрот, а также глицин, метионин.</li> <li>4. Ферментные препараты используют в качестве добавок к рационам сельскохозяйственных животных и птиц для повышения усвояемости кормов такие мультиэнзимных комплексы как авизим и порзим, ронозим, натуфос и натугрейн бленд, био-фид-вит и био-фит-плюс, роксазим G2-гранулят, оллзайм и др.</li> <li>5. Витамины при оптимальном содержании в кормах обеспечивают интенсивный рост и развитие, высокую продуктивность и хорошо выраженный конституциональный иммунитет животных.</li> <li>6. Пробиотики – это биологические препараты, представляющие собой стабилизированные культуры симбионтных микроорганизмов или продукты их ферментации, которые способствуют росту последних и обладают разносторонним действием.</li> <li>6. Антибиотики и вакцины – применяют для профилактики и лечения различных заболеваний сельскохозяйственных животных – ящура, африканской болезни лошадей, овечьей болезни «синего языка», трипаносомозов.</li> </ol>
267.	<p><b>Ситуация.</b> Вы работаете технологом на пищевом предприятии. Директор поставил задачу увеличить срок хранения выпускаемой продукции.</p> <p><b>Задание:</b> Какие пищевые добавки и ингредиенты, полученные биотехнологическим путем, позволяют решить эту задачу.</p> <p><b>Ответ:</b> Для увеличения срока хранения выпускаемой продукции используют следующие пищевые консерванты, получаемые биотехнологическим способом:</p> <p>Низин и натамицин: натуральные консерванты - продукты ферментации бактерий; действуют как</p>

	<p>антибиотики.</p> <p>Молочная кислота: натуральный консервант - продукт естественного брожения жидкостей (вино, пиво, молоко и пр.); работает как антиокислитель.</p> <p>К натуральным добавкам также относится уксус, но только в том случае, если он получен при брожении этилового спирта.</p>
268.	<p><b>Ситуация.</b> Накопление пластмассовых изделий в окружающей среде оказывает неблагоприятное воздействие на дикую природу, среду обитания животных или людей. Живые организмы, особенно морские животные, запутываются в пластмассовых отходах или страдают от воздействия химических веществ, содержащихся в пластмассе.</p> <p><b>Задание:</b> Какие биотехнологические методы используют для ликвидации последствий экологической ситуации?</p>
269.	<p><b>Ситуация.</b> Постоянное использование инсектицидов и пестицидов, сбросы отходов промышленных предприятий в окружающую среду привели к снижению плодородия почв.</p> <p><b>Задание:</b> Какие биотехнологические методы используют для ликвидации последствий экологической ситуации</p>

### 3.5.3 УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (ИД1<sub>ук-2</sub> – Определяет (исходя из действующих правовых норм) совокупность взаимосвязанных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели)

№ задания	Формулировка задания
270.	<p><b>Ситуация.</b> Вы работаете в научно-исследовательской лаборатории фармацевтического производства. Начальник лаборатории поставил задачу разработать биотехнологический способ производства лекарства из женьшеня.</p> <p><b>Задание:</b> Укажите, что будет являться источником лекарственного препарата? Какие нормативные документы необходимо разработать для внедрения данной технологии в производство.</p> <p>Ответ: Источником лекарственного препарата будет являться каллусная культура клеток женьшеня, полученная из корневища.</p> <p>Для внедрения данной технологии необходимо разработать:</p> <p>Технические условия – совокупность требований, к характеристикам и качеству готового продукта, позволяющие его стандартизовать, сертифицировать и браковать;</p> <p>Технический регламент - документ, устанавливающий основные методы производства технические условия и средства, а также технологические нормативы и порядок осуществления производственного процесса на предприятии;</p> <p>Техническая инструкция - вид нормативно-технической производственной документации, разрабатываемой предприятием для производства какой-либо продукции. Содержит в себе информацию о технологических процессах производства и о выпуске товаров непосредственно на потребительский рынок.</p>
271.	<p><b>Ситуация.</b> В последние два десятилетия из-за острого дефицита сырья и энергии в глобальном масштабе и повышения требований к экологической безопасности технологий особенно актуальной стала необходимость разработки новых и эффективных способов производства энергетических носителей и восполнения сырьевых ресурсов.</p> <p><b>Задание:</b> Проведите анализ источников энергии на земле. Определите преимущества и недостатки использования солнечной энергии. Предложите биотехнологические способы получения энергетических носителей.</p>

### 3.5.4 ПКв-4 Способен обеспечивать технологические режимы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими параметрами и технологическими инструкциями

№ задания	Формулировка задания
272.	<p><b>Ситуация.</b> Вы работаете технологом на молочном комбинате, где решили расширить ассортимент продукции за счет использования биотехнологических процессов в производстве продуктов пита-</p>

	<p>ния.</p> <p><b>Задание:</b> Укажите, какую продукцию на вашем предприятии будут получать биотехнологическим способом, какие биохимические процессы используют при их получении.</p> <p>Ответ: В основе биотехнологии молочных продуктов является переработка молока, которое благодаря своему составу представляет прекрасным субстратом для развития микроорганизмов. В процессе сквашивания молока принимают участие молочнокислые бактерии и дрожжи (закваски). Многие молочнокислые бактерии при сбраживании сахара кроме молочной кислоты образуют ряд других химических веществ придающих кисломолочным продуктам специфические вкус и аромат. (Например, уксусная, пропионовая и д. кислоты, диацетил, ацетоин, ацетальдегид, спирт и углекислый газ).</p> <p>Используя биотехнологические процесс получают кефир, сметану, творог, йогурт, сметану, сыр, ряженку и т.д.</p>
273.	<p>Ситуация. На мясокомбинате, где Вы работаете начальником цеха, решили использовать различные биотехнологические процессы в производстве пищевых продуктов.</p> <p><b>Задание:</b> Какие пищевые продукты на Вашем предприятии получают биотехнологическим способом? Приведите систематизацию биотехнологических процессов по условиям проведения процесса.</p> <p>Ответ: На мясокомбинате при производстве сырокопченых и сыровяленых колбас и изделий из мяса, прежде всего разных видов окороков и ветчин, применяют заквасочные культуры, содержащие прежде всего молочнокислые бактерии, которые в сочетании с углеводами способствуют направленному формированию специфических свойств готовых продуктов.</p> <p>По условиям проведения биотехнологического процесса различают следующие его виды: нестерильный; стерильный; аэробный; анаэробный; поверхностный; глубинный; периодический; полуперерывный; непрерывный; твердофазный; газофазный; одноступенчатый; двухступенчатый; многоступенчатый.</p>
274.	<p><b>Ситуация.</b> Вы работаете технологом на пищевом предприятии. Директор поставил задачу повысить качество выпускаемой продукции.</p> <p><b>Задание:</b> Приведите виды пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем, используемых в пищевой промышленности. Какие биотехнологические процессы используют при их получении.</p> <p>Ответ: Пищевые добавки используются для повышения питательной ценности, удлинения срока хранения, изменения консистенции и усиления вкуса и аромата продуктов.</p> <p>Биотехнологическим путем с использование микробиологического синтеза получают следующие виды пищевых добавок:</p> <p>Подкислители – лимонная, молочная, яблочная, итаконовая, глюконовая и фумаровая кислоты; Усилители вкуса - глутаминовая кислота (продуцент <i>Micrococcus glutamicus</i>); Закваски (молочнокислые бактерии применяют при производстве сырокопченых колбас, молочнокислых продуктов); пищевые красители (ярко-красного, красного, синего, зеленого цвета) и загустители (декстран); Пищевые консерванты (низин); ферменты (амилазы, инвертазу, инулиназу – получения глюкозо-фруктозных сиропов из крахмал- или инулинсодержащего сырья; бета-галактозидаза – «безлактозного» молока; протеаза – для размягчения мяса и т.д.)</p>

### 3.5.5 ПКв-7 Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством (ИДЗ<sub>ПКв-7</sub> Проводит биотехнологический процесс с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов)

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
275.	<p>Ситуация. Вы работаете в научно-исследовательской лаборатории фармацевтического производства. Начальник лаборатории поставил задачу расширить ассортимент лекарственных препаратов, получаемых биотехнологическим способом.</p> <p><b>Задание:</b> Обоснуйте необходимость использования именно биотехнологического способа производства лекарственных средств. Какие препараты получают биотехнологическим путем? В чем их преимущество перед синтетически произведенными лекарственными средствами?</p> <p>Ответ: Применение биотехнологического способа производства лекарственных средств позволит: получать целевой продукт более высокого качества, не вызывающего аллергических реакций и в количествах, удовлетворяющих потребность населения; выпускать вещества которые нельзя или затруднительно синтезировать химически; биотехнологическое производство экологичнее химического, позволяет работать в мягких условиях и на однотипном оборудовании; в качестве сырья возможно использовать дешевые отходы, что делает его более экономичным.</p> <p>Биотехнологическим способом производят следующие лекарственные препараты:</p>

Вакцины, антибиотики, человеческий инсулин, медицинские аминокислоты, гормон роста, стероидные гормоны, моноклональные антитела, биоразлагаемые полимеры, витамины, иммуномодуляторы и иммунодепрессанты, медицинские ферменты, нейропептиды, косметические токсины.

276.

**Ситуация.** Вы работаете на ферментном заводе в отделе реализации продукции. Директор поставил задачу расширить ассортимент готовой продукции.

**Задание:** Определить какие ферментные препараты и с какой целью используются в различных отраслях народного хозяйства. Какие из них наиболее востребованы? Приведите блок-схему производства внеклеточных ферментов.

Ответ: Хлебопекарная, спиртовая, пивная промышленность – амилолитические ферменты ( $\alpha$ -амилаза,  $\beta$ -амилаза, глюкоамилза);

Медицина, молочная, мясная, сыродельная, кожевенная, текстильная промышленность, в бытовой химии, для получения белковых гидролизатов – протеолитические ферменты (трипсин, пепсин, бромелайн, алкалаза, коллагеназа);

Для переработки плодов, овощей, в производстве соков и фруктово-ягодных напитков, для получения пектина – пектиназы (протопектиназа, пектинэстераза, полигалактуроназа);

Для получения глицерина и жирных кислот – липазы;

Спиртовая, пивная, хлебопекарная, целлюлозно-бумажная – целлюлазы, гемицеллюлозы ( $\beta$ -глюканазы,  $\beta$ -глюкозидазы).

Блок-схема производства внеклеточных ферментов



277.

**Ситуация.** Вы работаете технологом на ферментном заводе. Директор поставил задачу разработать технологию производства внутриклеточного ферментного препарата.

**Задание:** Привести блок-схему производства данного продукта. Какие нормативные документы необходимо разработать для реализации разработанной технологии.

Ответ: Блок-схема производства внутриклеточных ферментов



Для внедрения данной технологии необходимо разработать:

Технические условия – совокупность требований, к характеристикам и качеству готового продукта, позволяющие его стандартизовать, сертифицировать и браковать;

Технический регламент - документ, устанавливающий основные методы производства технические условия и средства, а также технологические нормативы и порядок осуществления производственного процесса на предприятии;

Техническая инструкция - вид нормативно-технической производственной документации, разрабатываемой предприятием для производства какой-либо продукции. Содержит в себе информацию о технологических процессах производства и о выпуске товаров непосредственно на потребительский рынок;

Рецептура – основная часть технологической документации, разрабатываемая предприятием на многокомпонентные (два или более) виды продукции, устанавливающая перечень и количественное содержание применяемых при производстве изделий сырья, материалов и полуфабрикатов.

278.	<p><b>Ситуация.</b> Интенсификация сельского хозяйства, технический прогресс в промышленности привели к ухудшению экологической ситуации.</p> <p><b>Задание:</b> Определите роль биотехнологии в решении экологических проблем. Назовите биотехнологические процессы, используемые в практике природоохранных технологий</p> <p>Ответ: Биотехнология нашла широкое применение в охране природной среды, в частности при решении следующих прикладных вопросов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- утилизации твердой фазы сточных вод и твердых бытовых отходов с помощью анаэробного сбраживания;</li> <li>- биологической очистки природных и сточных вод от органических и неорганических соединений;</li> <li>- микробного восстановления загрязненных почв, получения микроорганизмов, способных нейтрализовать тяжелые металлы в осадках сточных вод;</li> <li>- компостирования (биологического окисления) отходов растительности (опада листьев, соломы и др.);</li> <li>- создания биологически активного сорбирующего материала для очистки загрязненного воздуха.</li> </ul> <p>Перспективными технологиями для очистки воды от химических загрязнений являются:</p> <p>биоремедиация (биоразложение) - процесс использования бактерий и растений для очистки почв и грунтов от опасных и потенциально опасных веществ, которые в процессе применения биотехнологии превращаются в безопасные продукты либо поглощаются;</p> <p>биodeградация и биоконверсия отходов - процессы использования микроорганизмов для утилизации вредных веществ и получения из них полезных продуктов. Применение методов биodeградации на текущей стадии развития технологий позволяет в 3-5 раз ускорить процесс для разложения веществ, загрязняющих экосистему.</p> <p>- Биоразлагаемые полимеры - в замен пластмассовой упаковки предлагают упаковку на основе полигидроксibuтирата или полилактата или специальным образом обработанного крахмала в смеси с целлюлозой. Пакеты или флаконы из таких материалов при взаимодействии с почвенными организмами будут превращаться в воду, CO<sub>2</sub> и биомассу этих микроорганизмов, предохраняя планету от отходов.</p>
------	---

Уровни обученности:

- «первый уровень обученности», компетенция не освоена, недостаточный уровень освоения компетенции;
  - «второй уровень обученности», компетенция освоена, базовый уровень освоения компетенции;
  - «третий уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции;
  - «четвертый уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции;
- Отметка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он продемонстрировал второй уровень обученности;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он продемонстрировал третий уровень обученности;
  - оценка «отлично» выставляется студенту, если он продемонстрировал четвёртый уровень обученности;
  - оценка «неудовлетворительно», выставляется студенту, если он продемонстрировал первый уровень обученности.

### 3.6 Собеседование ( вопросы для зачета)

**3.6.1 УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (ИД<sub>2</sub><sub>УК-1</sub> – Решает поставленные задачи, используя системный подход, на основе критического анализа и синтеза информации и оценивает последствия возможных решений)**

Номер вопроса	Текст вопроса (задачи, задания)
---------------	---------------------------------



(задачи, задания)	
279.	Какие нормативные документы должно иметь биотехнологическое производство?
280.	Какие разделы содержит технологический регламент производства?
281.	Какая информация содержится в технологических условиях?

### 3.6.2 ПКв-4 Способен обеспечивать технологические режимы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими параметрами и технологическими инструкциями (ИД1<sub>ПКв-4</sub> – Проводит основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности)

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
282.	Расскажите, какие подготовительные стадии встречаются при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности
283.	Опишите блок-схему производства йогурта
284.	Опишите блок-схему производства вина
285.	Опишите блок-схему производства спирта из зерна

### 3.6.3 ПКв-7 Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством (ИД3<sub>ПКв-7</sub> Проводит биотехнологический процесс с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов)

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
286.	Какие процессы используют в биотехнологии? На чем основана их классификация?
287.	Назовите стадии типового биотехнологического процесса
288.	Дайте характеристику подготовительной стадии биотехнологического процесса
289.	В чем особенность основной стадии биотехнологического производства?
290.	Расскажите, какие подготовительные стадии встречаются в различных биотехнологических производствах
291.	Назовите варианты процессов, реализующих основную (биотехнологическую) стадию производства
292.	Каковы сходства и различия в стадиях ферментации, биотрансформации и биокатализа?
293.	Назовите варианты процессов, осуществляющих стадию разделения жидкости и биомассы
294.	Назовите варианты процессов, осуществляющих стадию разделения жидкости и биомассы
295.	Перечислите процессы, используемые на стадиях выделения внеклеточных и внутриклеточных продуктов метаболизма
296.	Опишите процесс дезинтеграции, его отличие от стерилизации микроорганизмов
297.	Назовите процессы, используемые при очистке биопродукта от примесей
298.	Какие процессы применяют для концентрирования биопродуктов?
299.	Расскажите о процессах получения готовых форм биопродукта
300.	Как изменяется концентрация целевого продукта на разных стадиях биотехнологического производства?
301.	Приведите классификацию биотехнологических производств по типам технологических схем?
302.	Приведите систематизацию биотехнологических процессов по характеристике биообъектов, общности и специфичности и условиям проведения процесса.
303.	Чем отличаются производства, где продуктом является среда ферментации, от производства концентратов.
304.	Чем отличаются производства инактивированной биомассы, биопрепарата, ослабленной биомассы микроорганизмов и переработанной биомассы микроорганизмов?
305.	Дайте понятие блок-схем биотехнологических производств
306.	Опишите блок-схему производства биогаза
307.	Опишите блок-схему производства кормового лизина
308.	Опишите блок-схему производства технических внеклеточных ферментов
309.	Опишите блок-схему производства внутриклеточных ферментов
310.	Опишите блок-схему биологической очистки сточных вод

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других;

- **оценка «не зачтено»**, если студент выполнял роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение.

Зачет проводится в виде устного ответа преподавателю. Максимальное количество заданий – 3.

#### **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 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;

- П ВГУИТ Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Экзамен/зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «хорошо-удовлетворительно»/«зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

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

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>					
<b>ЗНАЕТ</b>	Знание основных понятий, принципов, задач, этапов и перспектив развития биотехнологии; роли биотехнологии в различных отраслях народного хозяйства; способов поиска и анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи	Изложение основных понятий, принципов, задач, этапов и перспектив развития биотехнологии; роли биотехнологии в различных отраслях народного хозяйства; способов поиска и анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи	Изложены основные понятия, принципы, задачи, этапы и перспективы развития биотехнологии. Приведены примеры и обоснована роль биотехнологии в различных отраслях народного хозяйства. Обучающийся дал исчерпывающий ответ на вопрос, не допустил ошибок.	Отлично	Освоена / повышенный
			Изложены основные понятия, принципы, задачи, этапы и перспективы развития биотехнологии. Приведены примеры и обоснована роль биотехнологии в различных отраслях народного хозяйства. Обучающийся дал подробный и полный ответ, допустил не более 1 ошибки.	Хорошо	Освоена / повышенный
			Изложены основные понятия, принципы, задачи, этапы и перспективы развития биотехнологии. Не приведены примеры и не обоснована роль биотехнологии в различных отраслях народного хозяйства. Обучающийся дал поверхностный ответ на вопрос, допустил более 2 ошибок	Удовлетворительно	Освоена / базовый
			Обучающийся не смог правильно ответить на вопрос, допустил ошибку в анализе задания	неудовлетворительно	Не освоена / недостаточный
<b>УМЕЕТ:</b>	Собеседование по лабораторной работе, решение тестовых заданий	Применение своих знаний для анализа и решения поставленной задачи; осуществления поиска необ-	Обучающийся качественно и самостоятельно выполнил задание лабораторной работы, провел анализ полученных результатов. Офор-	Отлично	Освоена (повышенный)

		ходимой научно-технической информации для ее решения; оценивания последствий возможных решений	мил отчет в соответствии с методическими указаниями. Ответил на контрольные вопросы.		
			Обучающийся выполнил задание лабораторной работы. Оформил отчет в соответствии с методическими указаниями. Ответил на контрольные вопросы, допустив не более 1 ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся выполнил задание лабораторной работы. Оформил отчет в соответствии с методическими указаниями. Ответил не на все контрольные вопросы.	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся не выполнил задание лабораторной работы. Не оформил отчет в соответствии с методическими указаниями. Не ответил на контрольные вопросы.	Неудовлетворительно	Не освоена
			Обучающийся ответил на 85-100 % вопросов	Отлично	Освоена / повышенный
			Обучающийся ответил на 70-84,99 % вопросов	Хорошо	Освоена / повышенный
			Обучающийся ответил на 50-69,99 % вопросов	Удовлетворительно	Освоена / базовый
			Обучающийся ответил на 0-49,99 % вопросов	неудовлетворительно	Не освоена / недостаточный
<b>ВЛАДЕЕТ</b>	Кейс-задача	Выбор методов критического анализа и синтеза информации. Навыки работы с научно-технической информацией	Обучающийся самостоятельно разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу с использованием научно-технической информации. Предложил несколько вариантов решения кейс-задачи	Отлично	Освоена / повышенный
			Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, решил поставленную задачу. Предложил эффективный способ решения кейс-задачи.	Хорошо	Освоена / повышенный
			Обучающийся с трудом разобрался в предложенной конкретной си-	Удовлетворительно	Освоена / базовый

			туации, решил поставленную задачу. Предложил малоэффективный способ решения кейс-задачи.		
			Обучающийся не разобрался в предложенной конкретной ситуации, не решил поставленную задачу.	Неудовлетворительно	Не освоена / недостаточный
<b>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>					
<b>ЗНАЕТ</b>	Знание законодательной базы, российский и международный опыт организации биотехнологических производств и лабораторий;	Изложение законодательной базы, российского и международного опыта организации биотехнологических производств и лабораторий;	Изложены законодательная база и принципы организации биотехнологического производства и биотехнологических лабораторий, приведен опыт российских и иностранных ученых в области биотехнологии. Обучающийся дал исчерпывающие ответы на вопросы, не допустил ошибок	Отлично/зачтено	Освоена / повышенный
			Изложены законодательная база и принципы организации биотехнологического производства и биотехнологических лабораторий, приведен опыт российских и иностранных ученых в области биотехнологии. Обучающийся дал подробный и полный ответ, допустил не более 1 ошибки	Хорошо/зачтено	Освоена / повышенный
			Изложены законодательная база и принципы организации биотехнологического производства и биотехнологических лабораторий, не приведен опыт российских и иностранных ученых в области биотехнологии. Обучающийся дал поверхностные ответы на вопросы, допустил более 2 ошибок	Удовлетворительно/зачтено	Освоена / базовый
			Обучающийся не смог правильно ответить на вопрос, допустил ошибку в анализе задания	неудовлетворительно/зачтено	Не освоена / недостаточный
<b>УМЕЕТ</b>	Собеседование по лабораторной работе, решение тестовых заданий	Применение своих знаний для использования российского и международного опыта определения и решения взаимосвязанных задач,	Обучающийся качественно и самостоятельно выполнил задание лабораторной работы, провел анализ полученных результатов. Оформил отчет в соответствии с методическими указаниями. Ответил на контрольные вопросы.	Отлично/зачтено	Освоена (повышенный)
			Обучающийся выполнил задание лабора-	Хорошо/зачтено	Освоена (повы-

		обеспечивающих достижение поставленной цели	торной работы. Оформил отчет в соответствии с методическими указаниями. Ответил на контрольные вопросы, допустив не более 1 ошибки		шенный)
			Обучающийся выполнил задание лабораторной работы. Оформил отчет в соответствии с методическими указаниями. Ответил не на все контрольные вопросы.	удовлетворительно/зачтено	Освоена (базовый)
			Обучающийся не выполнил задание лабораторной работы. Не оформил отчет в соответствии с методическими указаниями. Не ответил на контрольные вопросы.	Неудовлетворительно/зачтено	Не освоена
			Обучающийся ответил на 85-100 % вопросов	Отлично	Освоена / повышенный
			Обучающийся ответил на 70-84,99 % вопросов	Хорошо	Освоена / повышенный
			Обучающийся ответил на 50-69,99 % вопросов	Удовлетворительно	Освоена / базовый
			Обучающийся ответил на 0-49,99 % вопросов	неудовлетворительно	Не освоена / недостаточный
<b>ВЛАДЕЕТ</b>	Кейс-задача	Выбор методов и способов выявления возможных вариантов решения задачи, оценки их достоинств и недостатков.	Обучающийся разносторонне проанализировал ситуацию, самостоятельно решил поставленную задачу, учитывая российской и международный опыт развития биотехнологии. Предложил несколько вариантов решения кейс-задачи	Отлично/зачтено	Освоена / повышенный
			Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, решил поставленную задачу с использованием российского и международного опыта развития биотехнологии. Предложил эффективный способ решения кейс-задачи.	Хорошо/зачтено	Освоена / повышенный
			Обучающийся поверхностно проанализировал ситуацию, выполнил задание, сделал вывод, Предложил неэффективный способ решения кейс-задачи.	Удовлетворительно/зачтено	Освоена / базовый
			Студент не разобрался в предложенной конкретной ситуации, не решил поставленную задачу.	Неудовлетворительно/зачтено	Не освоена / недостаточный
<b>ПКв-4 Способен обеспечивать технологические режимы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими параметрами и технологическими инструкциями</b>					

<b>ЗНАЕТ</b>	Знание основных принципов организации и проведения технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Изложение теоретических основ организации и проведения технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Изложены теоретических основы организации и проведения технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. Обучающийся дал исчерпывающие ответы на вопросы, не допустил ошибок	Отлично/ зачтено	Освоена / повышенный
			Изложены теоретических основы организации и проведения технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. Обучающийся дал подробный и полный ответ, допустил не более 1 ошибки	Хорошо/ зачтено	Освоена / повышенный
			Изложены теоретических основы организации и проведения технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. Обучающийся дал поверхностные ответы на вопросы, допустил более 2 ошибок	Удовлетворительно/ зачтено	Освоена / базовый
			Обучающийся не смог правильно ответить на вопрос, допустил ошибку в анализе задания	неудовлетворительно/не зачтено	Не освоена / недостаточный
<b>УМЕТЬ:</b>	Собеседование по лабораторной работе, решение тестовых заданий	Применение своих знаний для выявления цели и задач биотехнологии в области пищевой промышленности, предлагать возможные способы их решения; проведения основных технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Студент качественно выполнил задание лабораторной работы, провел анализ полученных результатов. Оформил отчет в соответствии с методическими указаниями. Сделал выводы. Ответил правильно на все контрольные вопросы правильно.	Отлично/зачтено	Освоена (повышенный)
			Студент выполнил задание лабораторной работы. Оформил отчет в соответствии с методическими указаниями. Сделал выводы. При ответе на контрольные вопросы допустил не более 2 ошибок.	Хорошо/зачтено	Освоена (повышенный)
			Студент выполнил задание лабораторной работы. Оформил отчет в соответствии с методическими указаниями. Ответил не на все контрольные вопросы.	Удовлетворительно/ зачтено	Освоена (базовый)
			Студент не выполнил задание лабораторной работы. Не оформил отчет в соответствии с методическими указаниями. Не ответил на контрольные вопросы.	Неудовлетворительно/не зачтено	Не освоена
			Обучающийся ответил на 85-100 % вопро-	Отлично	Освоена / повы-

			сов		шенный
			Обучающийся ответил на 70-84,99 % вопросов	Хорошо	Освоена / повышенный
			Обучающийся ответил на 50-69,99 % вопросов	Удовлетворительно	Освоена / базовый
			Обучающийся ответил на 0-49,99 % вопросов	неудовлетворительно	Не освоена / недостаточный
<b>ВЛАДЕТЬ:</b>	Кейс-задача	Выбор методов работы с биообъектами при получении биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Обучающийся разносторонне проанализировал ситуацию, самостоятельно решил поставленную задачу, учитывая российской и международный опыт развития биотехнологии. Предложил несколько вариантов решения кейс-задачи	Отлично/зачтено	Освоена / повышенный
			Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, решил поставленную задачу с использованием российского и международного опыта развития биотехнологии. Предложил эффективный способ решения кейс-задачи.	Хорошо/зачтено	Освоена / повышенный
			Обучающийся поверхностно проанализировал ситуацию, выполнил задание, сделал вывод, Предложил неэффективный способ решения кейс-задачи.	Удовлетворительно/зачтено	Освоена / базовый
			Студент не разобрался в предложенной конкретной ситуации, не решил поставленную задачу.	Неудовлетворительно/ не зачтено	Не освоена / недостаточный
<b>ПКв-7 Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством</b>					
<b>ЗНАТЬ</b>	Знание правил и методов работы с культурами микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов; методов получения, выделения и очистки продуктов биотехнологии;	Изложение правил и методов работы с культурами микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов; методов получения, выделения и очистки продуктов биотехнологии;	Изложены правила и методы работы с культурами микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов; методы получения, выделения и очистки продуктов биотехнологии. Обучающийся дал исчерпывающий ответ на вопрос, не допустил ошибок.	Отлично/зачтено	Освоена / повышенный
			Изложены правила и методы работы с культурами микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов; методы получения, выделения и очистки продуктов биотехнологии. Обучающийся дал подробный и полный ответ, допустил не более 1 ошибки.	Хорошо/зачтено	Освоена / повышенный



			Изложены правила и методы работы с культурами микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов; методы получения, выделения и очистки продуктов биотехнологии. Обучающийся дал поверхностный ответ на вопрос, допустил более 2 ошибок	Удовлетворительно/ зачтено	Освоена / базовый
			Обучающийся не смог правильно ответить на вопрос, допустил ошибку в анализе задания	неудовлетворительно/не зачтено	Не освоена / недостаточный
<b>УМЕЕТ</b>	Собеседование по лабораторной работе, решение тестовых заданий	Применение своих знаний для проведения работ по стерилизации лабораторной посуды и инструментов, размножению, выращиванию посевного материала, разрушению клеточной оболочки, выделению и очистке целевого продукта биотехнологического производства; осуществления разделения культуральной жидкости и биомассы различными методами;	Студент качественно выполнил задание лабораторной работы, провел анализ полученных результатов. Оформил отчет в соответствии с методическими указаниями. Сделал выводы. Ответил правильно на все контрольные вопросы правильно.	Отлично/зачтено	Освоена (повышенный)
			Студент выполнил задание лабораторной работы. Оформил отчет в соответствии с методическими указаниями. Сделал выводы. При ответе на контрольные вопросы допустил не более 2 ошибок.	Хорошо/зачтено	Освоена (повышенный)
			Студент выполнил задание лабораторной работы. Оформил отчет в соответствии с методическими указаниями. Ответил не на все контрольные вопросы.	Удовлетворительно/ зачтено	Освоена (базовый)
			Студент не выполнил задание лабораторной работы. Не оформил отчет в соответствии с методическими указаниями. Не ответил на контрольные вопросы.	Неудовлетворительно/не зачтено	Не освоена
			Обучающийся ответил на 85-100 % вопросов	Отлично	Освоена / повышенный
			Обучающийся ответил на 70-8,99 % вопросов	Хорошо	Освоена / повышенный
			Обучающийся ответил на 50-69,99 % вопросов	Удовлетворительно	Освоена / базовый
			Обучающийся ответил на 0-49,99 % вопросов	неудовлетворительно	Не освоена / недостаточный
<b>ВЛАДЕТЬ:</b>	Кейс-задача	Выбор методов подготовки биотехнологической посуды, оборудования, био-	Обучающийся разносторонне проанализировал ситуацию, самостоятельно решил поставленную задачу, учитывая российской и международный опыт развития биотех-	Отлично/зачтено	Освоена / повышенный

		логических объектов и материалов для биотехнологического процесса; питательных сред для культивирования биообъектов; работы с чистой культурой, культивирования микроорганизмов, клеточных культур растений и животных.	нологии. Предложил несколько вариантов решения кейс-задачи		
			Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, решил поставленную задачу с использованием российского и международного опыта развития биотехнологии. Предложил эффективный способ решения кейс-задачи.	Хорошо/ зачтено	Освоена / повышенный
			Обучающийся поверхностно проанализировал ситуацию, выполнил задание, сделал вывод, Предложил неэффективный способ решения кейс-задачи.	Удовлетворительно/ зачтено	Освоена / базовый
			Студент не разобрался в предложенной конкретной ситуации, не решил поставленную задачу.	Неудовлетворительно/ не зачтено	Не освоена / недостаточный

