

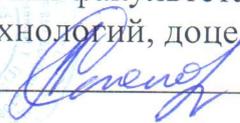
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета перерабатывающих
технологий, доцент

 А.В. Степовой

26 марта 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Оборудование биотехнологических производств

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным
образовательным программам высшего образования)

Направление подготовки

19.04.02 Продукты питания из растительного сырья

Направленность подготовки

«Продукты питания из растительного сырья»

(программа академической магистратуры)

Уровень высшего образования

Магистратура

Форма обучения

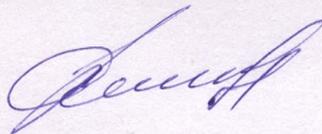
Очная

Краснодар

2020

Рабочая программа дисциплины «Оборудование биотехнологических производств» разработана на основе ФГОС ВО 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 20.11.2014г, регистрационный №1481.

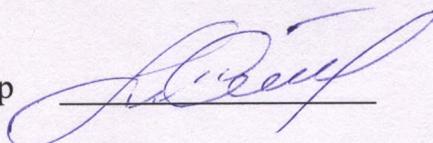
Автор:
канд. с.-х. наук, доцент



А. Н. Гнеуш

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики протокол № 30 от 16.03.2020 г.

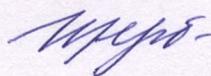
Заведующий кафедрой,
докт. с.-х. наук, профессор



А. И. Петенко

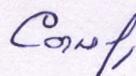
Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета перерабатывающих технологий, протокол № 7 от 18.03.2020 г.

Председатель
методической комиссии
докт. техн. наук, профессор



Е.В. Щербакова

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
канд. техн. наук, доцент



Н.С. Санжаровская

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Оборудование биотехнологических производств» является формирование комплекса знаний и умений по технологическим процессам биотехнологии, методам расчета процессов и аппаратов, аппаратурному оформлению основных этапов биотехнологического процесса.

Задачи дисциплины

- научить профессиональной эксплуатации современного технологического оборудования, в том числе лабораторного и приборов;
- разрабатывать предложения по повышению эффективности технологического процесса производства, снижению трудоемкости производства продукции, сокращению расхода сырья, материалов, энергоресурсов и повышению производительности труда;
- применить современные информационных технологий, оборудования, отечественного и зарубежного опыта для самостоятельного определения задач и проведения научных исследований в области производства продуктов питания из растительного сырья;
- применить инженерные знания для разработки и реализации технологических частей проектов по производству продуктов питания из растительного сырья.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- ПК-2 способностью к профессиональной эксплуатации современного технологического оборудования, в том числе лабораторного и приборов;
- ПК-4 способностью разрабатывать предложения по повышению эффективности технологического процесса производства, снижению трудоемкости производства продукции, сокращению расхода сырья, материалов, энергоресурсов и повышению производительности труда;
- ПК-9 применением современных информационных технологий, оборудования, отечественного и зарубежного опыта для самостоятельного определения задач и проведения научных исследований в области производства продуктов питания из растительного сырья;
- ПК-23 готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации технологических частей проектов по производству продуктов питания из растительного сырья.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина является дисциплиной по выбору вариативной части ОП подготовки обучающихся по направлению 19.04.02«Продукты питания из растительного сырья», направленность Продукты питания из растительного сырья

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов
	очная
Контактная работа	51
в том числе	48
- аудиторная по видам учебным занятиям	
- лекции	16
- практические	32
- внеаудиторная	
- экзамен	3
Самостоятельная работа	57
Итого по дисциплине	108

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Основное оборудование биотехнологической промышленности. Требования предъявляемые к оборудованию перерабатывающих предприятий. Классификация и общие сведения об основных машинах и	ПК-2 ПК-9	1	4	4	15

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
	аппаратах используемых в биотехнологической промышленности.					
2	Оборудование биотехнологической промышленности, обеспечивающих процесс фильтрации. Классификация фильтрующих материалов. Системы очистки стерильных сред. Промышленные фильтры перерабатывающих предприятий.	ПК-2 ПК-4 ПК-23	1	4	8	14
3	Оборудование биотехнологической промышленности, обеспечивающих процесс стерилизации. Понятие процесса стерилизации. Лабораторные и промышленные стерилизующие аппараты.	ПК-2 ПК-9	1	4	10	14
4	Оборудование биотехнологической промышленности, обеспечивающих процесс культивирования микроорганизмов. Основные требования, предъявляемые к ферментерам. Ферментеры периодического типа и непрерывного. Ферментеры для твердофазного выращивания микроорганизмов.	ПК-2 ПК-4 ПК-23	1	4	10	14

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятель ная работа
Итого				16	32	57

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1 Оборудование биотехнологических производств : метод. рекомендации по выполнению практических занятий / А. Н. Гнеуш, Н. Л. Мачнева, А. Г. Коццаев. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 49 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Oborudovanie_biotekhnologicheskikh_proizvodstv_metod_rekomendacii.pdf

2 Оборудование биотехнологических производств : метод. рекомендации по выполнению самостоятельной работы / сост. А. Н. Гнеуш, Н. Л. Мачнева. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 20 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Sam_Rab_Oborudov_3_1_581167_v1_.PDF

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
ПК-2 способностью к профессиональной эксплуатации современного технологического оборудования, в том числе лабораторного и приборов	
2	Химия вкуса, цвета и аромата
2	Производственная практика
2	Функциональные биопродукты для здорового питания
2	Пищевые и технологические добавки
2	Оборудование биотехнологических производств
2	Технологическое оборудование пищевых производств
4	Инженерная энзимология
4	Активность воды и стабильность пищевой продукции

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
4	Современные методы контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции
4	Стандартизация и сертификация биотехнологических производств
6	Преддипломная практика
6	Практики, в т.ч научно-исследовательская работа
	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ПК-4 Способность разрабатывать предложения по повышению эффективности технологического процесса производства, снижению трудоемкости производства продукции, сокращению расхода сырья, материалов, энергоресурсов и повышение производительности труда	
2	Оборудование биотехнологических производств
2	Технологическое оборудование пищевых производств
2	Производственная практика
4	Экологическая биотехнология
4	Экологические опасности для пищевой продукции
4	Биохимия кормового сырья, биодобавок и промышленных микроорганизмов
4	Системы менеджмента качества и безопасности пищевой продукции
6	Практики, в том числе научно-исследовательская работа
6	Преддипломная практика
6	Производственная практика
6	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ПК-9 - Применение современных информационных технологий, оборудования, отечественного и зарубежного опыта для самостоятельного определения задач и проведения научных исследований в области производства продуктов питания из растительного сырья	
2	Оборудование биотехнологических производств
2	Технологическое оборудование пищевых производств
2	Производственная практика
1,2,3,4	НИР
6	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ПК-23 - Готовность применять инженерные знания для разработки и реализации технологических частей проектов по производству продуктов питания из растительного сырья	
2	Оборудование биотехнологических производств
2	Технологическое оборудование пищевых производств
2	Производственная практика
6	Преддипломная практика
6	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
	и процедуру защиты

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ПК-2 способность к профессиональной эксплуатации современного технологического оборудования, в том числе практического и приборов					
Знать способы и приемы профессиональной эксплуатации современного технологического оборудования, в том числе практического и приборов	Фрагментарные представления о профессиональной эксплуатации современного технологического оборудования, в том числе практического и приборов	Иметь неполные представления о профессиональной эксплуатации современного технологического оборудования, в том числе практического и приборов	Сформированы, но содержащие отдельные пробелы представления о профессиональной эксплуатации современного технологического оборудования, в том числе практического и приборов	Сформированы глубокие систематические представления о профессиональной эксплуатации современного технологического оборудования, в том числе практического и приборов	Тестирование, доклад, практические занятия, экзамен
Уметь профессионально эксплуатировать современное технологическое оборудование, в том числе лабораторные и приборы	Уметь фрагментарно использовать современное технологическое оборудование, в том числе лабораторные приборы	Несистематическое использование современного технологического оборудования, в том числе практических и приборов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умений использования современного технологического оборудования, в том числе практических и приборов	Сформированное умение использования современного технологического оборудования, в том числе практических и приборов	
Владеть навыками и методами эксплуатации современного технологического оборудования, в том числе практических и приборов	Отсутствие навыков в эксплуатации современного технологического оборудования, в том числе практических и приборов	Фрагментарное владение навыками в эксплуатации современного технологического оборудования, в том числе практических и приборов	В целом успешное, но несистематическое владение навыками в эксплуатации современного технологического оборудования, в том числе практических и приборов	Успешное и систематическое владение навыками в эксплуатации современного технологического оборудования, в том числе практических и приборов	

ПК-4 Способностью разрабатывать предложения по повышению эффективности технологического процесса производства, снижению трудоемкости производства продукции, сокращению расхода сырья, материалов, энергоресурсов и повышению производительности труда

<p>Знать:методы оценки эффективности технологического процесса производства, трудоемкости производства продукции, расхода сырья, материалов, энергоресурсов и повышения производительности труда; нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции технология производства продукции организации современные технологии управления персоналом основы коммуникации в организации управление коллективом</p>	<p>Фрагментарные представления о методах оценки эффективности технологического процесса производства, трудоемкости производства продукции, расхода сырья, материалов, энергоресурсов и повышения производительности труда; нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции технология производства продукции организации современные технологии управления персоналом основы коммуникации в организации управление коллективом</p>	<p>Неполные знания о методах оценки эффективности технологического процесса производства, трудоемкости производства продукции, расхода сырья, материалов, энергоресурсов и повышения производительности труда; нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции технология производства продукции организации современные технологии управления персоналом основы коммуникации в организации управление коллективом</p>	<p>Знает , с отдельными пробелами методы оценки эффективности технологического процесса производства, трудоемкости производства продукции, расхода сырья, материалов, энергоресурсов и повышения производительности труда; нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции технология производства продукции организации современные технологии управления персоналом основы коммуникации в организации управление коллективом</p>	<p>Знает в полном объеме методы оценки эффективности технологического процесса производства, трудоемкости производства продукции, расхода сырья, материалов, энергоресурсов и повышения производительности труда; нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции технология производства продукции организации современные технологии управления персоналом основы коммуникации в организации управление коллективом</p>	<p>Тестирование, доклад, практические занятия, экзамен</p>
<p>Уметь:анализировать технологический процесс производства с целью выявления направлений повышения эффективности технологического процесса производства, снижения трудоемкости производства</p>	<p>Не умеет анализировать технологический процесс производства с целью выявления направлений повышения эффективности технологического процесса производства, снижения трудоемкости производства</p>	<p>Не способен в полном объеме анализировать технологический процесс производства с целью выявления направлений повышения эффективности технологического процесса производства, снижения</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать технологический процесс производства с целью выявления направлений повышения эффективности технологического</p>	<p>Успешное умение анализировать технологический процесс производства с целью выявления направлений повышения эффективности технологического процесса производства, снижения</p>	

<p>продукции, сокращения расхода сырья, материалов, энергоресурсов и повышения производительности труда планировать, организовывать и контролировать административную и производственно-хозяйственную деятельность службы технического контроля определять рациональность использования материально-технических и трудовых ресурсов определять численность работников, необходимых для эффективной деятельности службы технического контроля определять эффективность выполнения трудовых функций работником</p>	<p>продукции, сокращения расхода сырья, материалов, энергоресурсов и повышения производительности труда планировать, организовывать и контролировать административную и производственно-хозяйственную деятельность службы технического контроля определять рациональность использования материально-технических и трудовых ресурсов определять численность работников, необходимых для эффективной деятельности службы технического контроля определять эффективность выполнения трудовых функций работником</p>	<p>трудоемкости производства продукции, сокращения расхода сырья, материалов, энергоресурсов и повышения производительности труда планировать, организовывать и контролировать административную и производственно-хозяйственную деятельность службы технического контроля определять рациональность использования материально-технических и трудовых ресурсов определять численность работников, необходимых для эффективной деятельности службы технического контроля определять эффективность выполнения трудовых функций работником</p>	<p>го процесса производства, снижения трудоемкости производства продукции, сокращения расхода сырья, материалов, энергоресурсов и повышения производительности труда планировать, организовывать и контролировать административную и производственно-хозяйственную деятельность службы технического контроля определять рациональность использования материально-технических и трудовых ресурсов определять численность работников, необходимых для эффективной деятельности службы технического контроля определять эффективность выполнения трудовых функций работником</p>	<p>трудоемкости производства продукции, сокращения расхода сырья, материалов, энергоресурсов и повышения производительности труда планировать, организовывать и контролировать административную и производственно-хозяйственную деятельность службы технического контроля определять рациональность использования материально-технических и трудовых ресурсов определять численность работников, необходимых для эффективной деятельности службы технического контроля определять эффективность выполнения трудовых функций работником</p>	
--	--	--	---	--	--

<p>Владеть, трудовые действия методами внедрения мероприятий по повышению эффективности технологического процесса производства, снижению трудоемкости производства продукции, сокращению расхода сырья, материалов, энергоресурсов и повышению производительности труда навыками координации деятельности структурных подразделений службы технического контроля навыками планирования деятельности службы технического контроля навыками утверждения планов работ по материально-техническому снабжению службы технического контроля навыками работы по подбору и расстановке персонала навыками контроль деятельности подчиненного персонала</p>	<p>Отсутствие владения методами внедрения мероприятий по повышению эффективности технологического процесса производства, снижению трудоемкости производства продукции, сокращению расхода сырья, материалов, энергоресурсов и повышению производительности труда навыками координации деятельности структурных подразделений службы технического контроля навыками планирования деятельности службы технического контроля утверждения планов работ по материально-техническому снабжению службы технического контроля навыками работы по подбору и расстановке персонала навыками контроль деятельности подчиненного персонала навыками организации и</p>	<p>Фрагментарное владение методами внедрения мероприятий по повышению эффективности технологического процесса производства, снижению трудоемкости производства продукции, сокращению расхода сырья, материалов, энергоресурсов и повышению производительности труда навыками координации деятельности структурных подразделений службы технического контроля навыками планирования деятельности службы технического контроля утверждения планов работ по материально-техническому снабжению службы технического контроля навыками работы по подбору и расстановке персонала навыками контроль деятельности подчиненного персонала навыками</p>	<p>В целом успешное, но несистематическое владение методами внедрения мероприятий по повышению эффективности технологического процесса производства, снижению трудоемкости производства продукции, сокращению расхода сырья, материалов, энергоресурсов и повышение производительности труда навыками координации деятельности структурных подразделений службы технического контроля навыками планирования деятельности службы технического контроля утверждения планов работ по материально-техническому снабжению службы технического контроля навыками работы по подбору и расстановке персонала навыками контроль деятельности подчиненного</p>	<p>Успешное и систематическое владение методами внедрения мероприятий по повышению эффективности технологического процесса производства, снижению трудоемкости производства продукции, сокращению расхода сырья, материалов, энергоресурсов и повышение производительности труда навыками координации деятельности структурных подразделений службы технического контроля навыками планирования деятельности службы технического контроля утверждения планов работ по материально-техническому снабжению службы технического контроля навыками работы по подбору и расстановке персонала навыками контроль деятельности подчиненного персонала</p>	
---	---	--	--	--	--

<p>навыками организации и проведение производственных совещаний руководителей подразделений службы технического контроля навыками оценки деятельности персонала навыками работы в комиссии по проверке знаний персонала в части установленных полномочий</p>	<p>проведение производственных совещаний руководителей подразделений службы технического контроля навыками оценки деятельности персонала навыками работы в комиссии по проверке знаний персонала в части установленных полномочий</p>	<p>организации и проведение производственных совещаний руководителей подразделений службы технического контроля навыками оценки деятельности персонала навыками работы в комиссии по проверке знаний персонала в части установленных полномочий</p>	<p>персонала навыками организации и проведение производственных совещаний руководителей подразделений службы технического контроля навыками оценки деятельности персонала навыками работы в комиссии по проверке знаний персонала в части установленных полномочий</p>	<p>навыками организации и проведение производственных совещаний руководителей подразделений службы технического контроля навыками оценки деятельности персонала навыками работы в комиссии по проверке знаний персонала в части установленных полномочий</p>	
--	---	---	--	--	--

ПК-9 применением современных информационных технологий, оборудования, отечественного и зарубежного опыта для самостоятельного определения задач и проведения научных исследований в области производства продуктов питания из растительного сырья

<p>Знать: о месте и роли информационных технологий в области производства продуктов питания из растительного сырья технологию производства продукции организации</p>	<p>Фрагментарно знает о месте и роли информационных технологий в области производства продуктов питания из растительного сырья технологию производства продукции организации</p>	<p>Неполные знания о месте и роли информационных технологий в области производства продуктов питания из растительного сырья технологию производства продукции организации</p>	<p>Знает, с отдельными пробелами о месте и роли информационных технологий в области производства продуктов питания из растительного сырья технологию производства продукции организации</p>	<p>Знает в полном объеме о месте и роли информационных технологий в области производства продуктов питания из растительного сырья технологию производства продукции организации</p>	<p>Тестирование, доклад, практические занятия, экзамен</p>
<p>Уметь: использовать полученную информацию и информационные технологии, оборудование, отечественный и зарубежный опыт для самостоятельного определения задач, поиска альтернативных вариантов решения и проведения</p>	<p>Не умеет использовать полученную информацию и информационные технологии, оборудование, отечественный и зарубежный опыт для самостоятельного определения задач, поиска альтернативных вариантов решения и</p>	<p>Не способен в полном объеме использовать полученную информацию и информационные технологии, оборудование, отечественный и зарубежный опыт для самостоятельного определения задач, поиска альтернативных вариантов</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать полученную информацию и информационные технологии, оборудование, отечественный и зарубежный опыт для самостоятельного определения</p>	<p>Успешное умение использовать полученную информацию и информационные технологии, оборудование, отечественный и зарубежный опыт для самостоятельного определения задач, поиска альтернативных вариантов</p>	

<p>научных исследований в области производства продуктов питания из растительного сырья применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии системы управления качеством продукции</p>	<p>проведения научных исследований в области производства продуктов питания из растительного сырья применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии системы управления качеством продукции</p>	<p>решения и проведения научных исследований в области производства продуктов питания из растительного сырья применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии системы управления качеством продукции</p>	<p>задач, поиска альтернативных вариантов решения и проведения научных исследований в области производства продуктов питания из растительного сырья применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии системы управления качеством продукции</p>	<p>решения и проведения научных исследований в области производства продуктов питания из растительного сырья применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии системы управления качеством продукции</p>	
<p>Владеть, трудовые действия навыками применения информационных технологий в развитии инновационных технологий пищевых производств из растительного сырья и с целью создания оптимальных условий производства</p>	<p>Отсутствие владения навыками применения информационных технологий в развитии инновационных технологий пищевых производств из растительного сырья и с целью создания оптимальных условий производства</p>	<p>Фрагментарное владение основными навыками применения информационных технологий в развитии инновационных технологий пищевых производств из растительного сырья и с целью создания оптимальных условий производства</p>	<p>В целом успешное, но несистематическое владение основными навыками применения информационных технологий в развитии инновационных технологий пищевых производств из растительного сырья и с целью создания оптимальных условий производства</p>	<p>Успешное и систематическое владение основными навыками применения информационных технологий в развитии инновационных технологий пищевых производств из растительного сырья и с целью создания оптимальных условий производства</p>	
<p>ПК-23 Готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации технологических частей проектов по производству продуктов питания из растительного сырья</p>					
<p>Знать: основы инженерных дисциплин, необходимых для проведения расчетов технологических частей проектов по производству продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>Фрагментарно знает основы инженерных дисциплин, необходимых для проведения расчетов технологических частей проектов по производству продуктов питания из растительного</p>	<p>Неполные знания основ инженерных дисциплин, необходимых для проведения расчетов технологических частей проектов по производству продуктов питания из</p>	<p>Знает, с отдельными пробелами основы инженерных дисциплин, необходимых для проведения расчетов технологических частей проектов по производству</p>	<p>Знает в полном объеме основы инженерных дисциплин, необходимых для проведения расчетов технологических частей проектов по производству питания из</p>	<p>Тестирование, доклад, практические занятия, экзамен</p>

технологиию производства продукции организации	сырья технологию производства продукции организации	растительного сырья технологию производства продукции организации	продуктов питания из растительного сырья технологию производства продукции организации	растительного сырья технологию производства продукции организации	
Уметь: проводить расчеты технологических частей проектов по производству продуктов питания из растительного сырья; разрабатывать аппаратурное оформление технологического процесса производства продуктов питания из растительного сырья применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии системы управления качеством продукции	Не умеет проводить расчеты технологических частей проектов по производству продуктов питания из растительного сырья; разрабатывать аппаратурное оформление технологического процесса производства продуктов питания из растительного сырья применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии системы управления качеством продукции	Не способен в полном объеме проводить расчеты технологических частей проектов по производству продуктов питания из растительного сырья; разрабатывать аппаратурное оформление технологического процесса производства продуктов питания из растительного сырья применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии системы управления качеством продукции	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить расчеты технологических частей проектов по производству продуктов питания из растительного сырья; разрабатывать аппаратурное оформление технологического процесса производства продуктов питания из растительного сырья применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии системы управления качеством продукции	Успешное умение проводить расчеты технологических частей проектов по производству продуктов питания из растительного сырья; разрабатывать аппаратурное оформление технологического процесса производства продуктов питания из растительного сырья применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии системы управления качеством продукции	
Владеть, трудовые действия навыками использования норм проектирования, отраслевых нормативных документов для	Отсутствие владения навыками использования норм проектирования, отраслевых нормативных документов для	Фрагментарное владение навыками использования норм проектирования, отраслевых нормативных документов для	В целом успешное, но несистематическое владение навыками использования норм проектирования, отраслевых	Успешное и систематическое владение навыками использования норм проектирования, отраслевых нормативных	

документов для выполнения расчетов технологических частей проектов по производству продуктов питания из растительного сырья навыками по разработке технического задания для проектирования систем управления качеством продукции в организации	выполнения расчетов технологических частей проектов по производству продуктов питания из растительного сырья навыками по разработке технического задания для проектирования систем управления качеством продукции в организации	выполнения расчетов технологически х частей проектов по производству продуктов питания из растительного сырья навыками по разработке технического задания для проектирования систем управления качеством продукции в организации	нормативных документов для выполнения расчетов технологически х частей проектов по производству продуктов питания из растительного сырья навыками по разработке технического задания для проектирования систем управления качеством продукции в организации	документов для выполнения расчетов технологически х частей проектов по производству продуктов питания из растительного сырья навыками по разработке технического задания для проектирования систем управления качеством продукции в организации	
--	---	--	---	---	--

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Для промежуточного контроля по компетенции ПК-2 способностью к профессиональной эксплуатации современного технологического оборудования, в том числе лабораторного и приборов;

Доклад

1. Материалы и защитные покрытия оборудования биотехнологических производств.
2. Оборудование для хранения, транспортировки и дозирования материалов
3. Виды проектов и проектных работ.
4. Строительный генеральный план. Виды и основы его проектирования.
5. Роль материального, теплового и энергетических балансов в проектировании.

Тесты

1. Как понимаете абсолютное давление ?
 - а) давление выше атмосферного
 - б) давление атмосферное плюс губыточное

- в) давление атмосферное
 - г) давление вакуума
2. Что является движущей силой перемещения жидкости или газа в трубопроводе ?
- а) разность давлений
 - б) разность напоров
 - в) разность концентрации
 - г) разность плотностей
3. Что – такое свободная поверхность ?
- а) поверхность равного давления
 - б) поверхность равной температуры
 - в) поверхность равной концентрации
 - г) любая поверхность
4. От чего зависит режим движения жидкости в трубопроводе ?
- а) от скорости движения
 - б) от разности давления
 - в) от шероховатости труб
 - г) от плотности жидкости
5. От чего зависит температура кипения ?
- а) от давления и концентрации
 - б) от вязкости
 - в) от плотности

– **Практическое занятие № 1. Методы расчета биореакторов.**

Вопросы к экзамену

1. Основные термины и особенности промышленного проектирования.
2. Классификация предприятий биотехнологии.
3. Общие требования к генеральным планам.
4. Что такое санитарно-защитная зона предприятия? Какой размер она имеет для предприятий биотехнологии.
5. Структура инженерного проектирования.
6. Виды проектов.
7. Виды проектных работ.
8. Состав частей проекта.
9. Экономическая оценка проектных решений.
10. Особенности проектирования генерального плана промышленных объектов.
11. Основные принципы проектирования промышленных зданий.
12. Состав бытовых помещений на производстве.
13. Системы отопления на предприятии.

14. Вентиляционные системы
15. Виды систем водоснабжения.
16. Источники водоснабжения.
17. Данные при проектировании систем водоснабжения.
18. Освещение и нормы для его проектирования на производстве.
19. Эскизная технологическая схема.
20. Назначение технологических схем. На основании каких документов они разрабатываются? Что изображают на технологических схемах?

Для промежуточного контроля по компетенции ПК-23 готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации технологических частей проектов по производству продуктов питания из растительного сырья.

Доклад

6. БЖД и производственная санитария на предприятиях.
7. Различные блочные, аппаратурно-технологические схемы.
8. Характеристика отходов и побочных продуктов промышленности и сельского хозяйства.
9. Одноступенчатая схема очистки сточной воды.
10. Анаэробные процессы очистки стоков.

Тестовые задания

6 На каких законах основаны биотехнологические процессы:

- a) Биохимии и биофизики
- b) Математики
- c) Физики
- d) Биологии

7 В зависимости от видов воздействий биотехнологические процессы можно разделить на:

- 1) Биохимические и микробиологические
- 2) Физикохимические
- 3) Технологические
- 4) Биосинтетические

8 По направленности биологических процессов различают биореакторы для:

- a) Биосинтетических и биокаталитических процессов

- b) Микробиологических процессов
- c) Биодеструкционных процессов
- d) Физикохимических процессов

9 При взаимодействии каких фаз осуществляется любое культивирование биологических объектов:

- a) Твердой, жидкой и газообразной
- b) Твердой и жидкой
- c) Твердой и газообразной
- d) Жидкой и газообразной

10 Как называют биореакторы для проведения твердофазных процессов:

- a) Растительными аппаратами
- b) Животными машинами
- c) Газовыми машинами
- d) Жидкостными машинами

Практическое занятие № 2. Методы расчета теплообменного оборудования биореакторов

Вопросы к экзамену

1. Материальный и тепловой балансы.
2. Подбор массообменных характеристик ферментера. Оценочный расчет затрат на аэрацию
3. Техника безопасности и промышленная санитария.
4. Выбор необходимого технологического оборудования при составлении проекта.
5. Аппараты для анаэробных процессов.
6. Аппараты для аэробной поверхностной ферментации (жидкофазные и твердофазные).
7. Аппараты для аэробной глубинной ферментации. Их классификация по подводу энергии.
8. Аппаратурное оформление процессов получения аминокислот (лизин, глутаминовая кислота).
9. Аппаратурное оформление процессов получения органических кислот (уксусная, молочная кислоты).
10. Аппаратурное оформление процессов получения полусинтетических антибиотиков.
11. Аппаратурное оформление процессов получения белков одноклеточных организмов.

12. Аппаратурное оформление процессов получения ферментов.
13. Какие основные результаты должны быть обеспечены проектными организациями при создании новых предприятий биотехнологии?
14. Какие системы обеспечивают подачу стерильного воздуха на ферментацию?
15. Назовите методы обеззараживания воды.
16. Классификация систем отопления.
17. Сравнительная характеристика систем отопления.
18. Типовые биотехнологические схемы.
19. Порядок составления материального баланса биосинтеза.
20. Расчет потребности в сырье и материалах.

Для промежуточного контроля по компетенции ПК-4 способностью разрабатывать предложения по повышению эффективности технологического процесса производства, снижению трудоемкости производства продукции, сокращению расхода сырья, материалов, энергоресурсов и повышению производительности труда;

Доклад

11. Биоочистка газо-воздушных выбросов.
12. «Роза ветров» - определение и построение.
13. Типовые схемы производства продуктов биотехнологического производства.
14. Основные строительные материалы и изделия.
15. Состав и назначение вспомогательных помещений на биотехнологическом производстве.

Практическое занятие № 3. Методы расчета адсорбционного оборудования

Вопросы к экзамену

1. Расчет рабочей силы для реализации технологических процессов.
2. Определение количества ферментационных аппаратов. Совокупный расчет ферментационного процесса, ферментационного оборудования и затрат на ферментацию.
3. Порядок расчета стадии фильтрации и мембранного разделения. Подбор оборудования
4. Порядок расчета стадии сепарирования. Подбор оборудования.
5. Порядок расчета стадии сгущения вакуум-выпариванием. Подбор оборудования.

6. Принципы автоматизированного контроля и регулирования технологических процессов. Условные обозначения контрольно-измерительных приборов (КИП) на технологических схемах.

7. Приборы автоматизации стадии ферментации.

8. Порядок расчета площадей основных производственных помещений.

9. Порядок расчета площадей вспомогательных производственных помещений.

10. Взаимосвязь участков производства. Принципы компоновки.

Для промежуточного контроля по компетенции ПК-9 применением современных информационных технологий, оборудования, отечественного и зарубежного опыта для самостоятельного определения задач и проведения научных исследований в области производства продуктов питания из растительного сырья;

Доклад

15. Состав и назначение вспомогательных помещений на биотехнологическом производстве.

16. Основные типы биотехнологических предприятий.

17. Методы и приборы контроля и автоматизации микробиологического производства.

18. Методы разработки технологической схемы.

19. Изображение оборудования на технологических планах и разрезах.

20. Способы и виды строительства.

Практическое занятие № 4

Методы расчета сушильного оборудования

Практические задания для экзамена

1. Необходимо определить объем биореактора с пневматическим перемешиванием для получения 60 т/сут 10 %-го раствора хлорида натрия в воде при комнатной температуре. производственный цикл включает загрузку воды в течение 20 мин., растворение хлорида натрия и выгрузку раствора со скоростью в течение 10 мин.

Средний размер частиц твердого хлорида натрия составляет 2 мм, скорость массопереноса – $2 \cdot 10^{-6}$ м/с, разница концентраций при массопереносе – 450 кг/м³, коэффициент заполнения реактора – 0,8, конечная плотность реакционной смеси – 1070 кг/м³.

2. Необходимо рассчитать количество биореакторов с механическим перемешиванием объемом 6,3 м³ для получения 150 т/сут 10 %-го раствора хлорида натрия в воде при комнатной температуре.

Производственный цикл включает загрузку воды со скоростью $10 \text{ м}^3/\text{ч}$, растворение хлорида натрия и выгрузку раствора — со скоростью $20 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Средний размер частиц твердого хлорида натрия составляет 3 мм , скорость массопереноса — $1,2 \cdot 10^{-6} \text{ м/с}$, разница концентраций при массопереносе — 350 кг/м^3 , коэффициент заполнения реактора — $0,8$, конечная плотность реакционной смеси — 1070 кг/м^3 .

3. Необходимо определить производительность аэрлифтного биореактора объемом 10 м^3 для получения 10 %-го раствора хлорида натрия в воде при комнатной температуре. Производственный цикл включает загрузку воды со скоростью $10 \text{ м}^3/\text{ч}$, растворение хлорида натрия и выгрузку раствора — со скоростью $20 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Средний размер частиц твердого хлорида натрия составляет 2 мм , скорость массопереноса — $0,8 \cdot 10^{-6} \text{ м/с}$, разница концентраций при массопереносе — 300 кг/м^3 , коэффициент заполнения реактора — $0,8$, конечная плотность реакционной смеси — 1070 кг/м^3 .

4. Необходимо определить максимальный размер частиц для получения 80 т/сут 8 %-го раствора хлорида натрия в воде при комнатной температуре в аэрлифтном биореакторе объемом 10 м^3 .

Производственный цикл включает загрузку воды со скоростью $10 \text{ м}^3/\text{ч}$, растворение хлорида натрия и выгрузку раствора — со скоростью $10 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Скорость массопереноса $2 \cdot 10^{-6} \text{ м/с}$, разница концентраций при массопереносе — 400 кг/м^3 , коэффициент заполнения реактора — $0,8$, конечная плотность реакционной смеси — 1050 кг/м^3 .

5. Необходимо определить минимальную скорость массообмена для получения 50 т/сут 10 %-го раствора хлорида натрия в воде при комнатной температуре в биореактора с пневматическим перемешиванием объемом $6,3 \text{ м}^3$.

Производственный цикл включает загрузку воды со скоростью $12 \text{ м}^3/\text{ч}$, растворение хлорида натрия и выгрузку раствора — со скоростью $10 \text{ м}^3/\text{ч}$. Средний размер частиц твердого хлорида натрия составляет 2 мм , разница концентраций при массопереносе — 300 кг/м^3 , коэффициент заполнения реактора — $0,8$, конечная плотность реакционной смеси — 1070 кг/м^3 .

6. Необходимо определить длину трубчатого реактора непрерывного действия для получения 10 %-го раствора хлорида натрия в воде при комнатной температуре.

Средний размер частиц твердого хлорида натрия составляет 2 мм , скорость массопереноса — $2 \cdot 10^{-6} \text{ м/с}$, разница концентраций при массопереносе — 450 кг/м^3 , средняя скорость реакционной смеси — $0,5 \text{ м/с}$.

7. Необходимо рассчитать количество секций трубчатого реактора непрерывного действия длиной 6 м для получения 15 %-го раствора хлорида натрия в воде при комнатной температуре. средний размер частиц твердого хлорида натрия составляет 2 мм , скорость массопереноса — $3 \cdot 10^{-6} \text{ м/с}$, разница концентраций при массопереносе — 500 кг/м^3 , средняя скорость реакционной смеси — $0,1 \text{ м/с}$.

8. Необходимо определить скорость реакционной смеси в трубчатом реакторе непрерывного действия длиной 60 м для получения 10 %-го раствора хлорида натрия в воде при комнатной температуре.

Средний размер частиц твердого хлорида натрия составляет 1 мм, скорость массопереноса – $8 \cdot 10^{-6}$ м/с, разница концентраций при массопереносе – 550 кг/м^3 .

9. Необходимо определить максимальный размер частиц для получения 10 %-го раствора хлорида натрия в воде при комнатной температуре в трубчатом реакторе непрерывного действия длиной 120 м.

Скорость массопереноса $3 \cdot 10^{-6}$ м/с, разница концентраций при массопереносе – 450 кг/м^3 , средняя скорость реакционной смеси – 0,4 м/с.

10. Необходимо определить минимальную скорость массообмена для получения 12 %-го раствора хлорида натрия в воде при комнатной температуре в трубчатом реакторе непрерывного действия длиной 90 м.

Средний размер частиц твердого хлорида натрия составляет 1 мм, разница концентраций при массопереносе – 350 кг/м^3 , средняя скорость реакционной смеси – 0,3 м/с.

11. Необходимо определить объем биореактора с механическим перемешиванием для получения 60 т/сут 3 %-го раствора L-лизина в этаноле.

Производственный цикл включает загрузку этанола в течение 20 мин., растворение L-лизина и выгрузку раствора в течение 15 мин.

Средний размер частиц твердого L-лизина составляет 2 мм, скорость массопереноса $2 \cdot 10^{-6}$ м/с, разница концентраций при массопереносе – 120 кг/м^3 , коэффициент заполнения реактора – 0,8, конечная плотность реакционной смеси – 820 кг/м^3 .

12. Необходимо рассчитать количество биореакторов с пневматическим перемешиванием объемом $6,3 \text{ м}^3$ для получения 90 т/сут 3 %-го раствора L-лизина в этаноле.

Производственный цикл включает загрузку этанола со скоростью $10 \text{ м}^3/\text{ч}$, растворение L-лизина и выгрузку раствора — со скоростью $15 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Средний размер частиц твердого L-лизина составляет 1 мм, скорость массопереноса – $3 \cdot 10^{-6}$ м/с, разница концентраций при массопереносе — 200 кг/м^3 , коэффициент заполнения реактора – 0,8, конечная плотность реакционной смеси – 820 кг/м^3 .

13. Необходимо определить производительность газовихревого биореактора объемом 4 м^3 для получения 3 %-го раствора L-лизина в этаноле.

Производственный цикл включает загрузку этанола со скоростью $20 \text{ м}^3/\text{ч}$, растворение L-лизина и выгрузку раствора – со скоростью $25 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Средний размер частиц твердого L-лизина составляет 2 мм, скорость массопереноса – $5 \cdot 10^{-6}$ м/с, разница концентраций при массопереносе — 250 кг/м^3 , коэффициент заполнения реактора – 0,8, конечная плотность реакционной смеси – 820 кг/м^3 .

14. Необходимо определить максимальный размер частиц для получения 50 т/сут 3 %-го раствора L-лизина в этаноле в газовихревом биореакторе объемом $2,5 \text{ м}^3$.

Производственный цикл включает загрузку этанола со скоростью 15 м³/ч, растворение L-лизина и выгрузку раствора – со скоростью 12 м³/ч.

Скорость массопереноса – $1 \cdot 10^{-6}$ м/с, разница концентраций при массопереносе – 450 кг/м³, коэффициент заполнения реактора – 0,8, конечная плотность реакционной смеси – 820 кг/м³.

15. Необходимо определить минимальную скорость массообмена для получения 80 т/сут 3 %-го раствора L-лизина в этаноле в биореакторе с механическим перемешиванием объемом 5 м³.

Производственный цикл включает загрузку этанола со скоростью 10 м³/ч, растворение L-лизина и выгрузку раствора – со скоростью 20 м³/ч. Средний размер частиц L-лизина составляет 1 мм, разница концентраций при массопереносе – 200 кг/м³, коэффициент заполнения реактора – 0,8, конечная плотность реакционной смеси – 820 кг/м³.

1. Рассчитать время, необходимое для охлаждения 5000 кг культуральной жидкости с теплоемкостью $c = 3000$ Дж/(кг · К), в биореакторе с поверхностью теплообмена 20 м² и коэффициентом теплопередачи от теплоносителя к среде – $K = 200$ Вт/(м² · К). начальная температура – 85 °С, конечная – 25 °С, средняя разница температур теплоносителя и среды – 25 °С.

2. Рассчитать площадь поверхности теплообменника, необходимую для охлаждения 7500 кг культуральной жидкости с теплоемкостью $c = 2500$ Дж/(кг · К) за 2 ч с коэффициентом теплопередачи от теплоносителя к среде – $K = 360$ Вт/(м² · К). начальная температура – 75 °С, конечная – 20 °С, средняя разница температур теплоносителя и среды – 30 °С.

3. Рассчитать минимальный коэффициент теплопередачи от теплоносителя к среде, необходимый для охлаждения 6500 кг культуральной жидкости с теплоемкостью $c = 3500$ Дж/(кг · К), в биореакторе с поверхностью теплообмена 18 м² за 1 ч. начальная температура — 80 °С, конечная – 20 °С, средняя разница температур теплоносителя и среды – 15 °С.

4. Рассчитать минимальную разницу температур теплоносителя и среды, необходимую для охлаждения 2700 кг культуральной жидкости с теплоемкостью $c = 1800$ Дж/(кг · К), в биореакторе с поверхностью теплообмена 12 м² и коэффициентом теплопередачи от теплоносителя к культуральной жидкости – $K = 450$ Вт/(м² · К) за 1 ч. начальная температура — 85 °С, конечная — 25 °С.

5. Рассчитать изменение температуры при охлаждении 6 т культуральной жидкости с теплоемкостью $c = 4300$ Дж/(кг · К) в биореакторе с поверхностью теплообмена 25 м² и коэффициентом теплопередачи от теплоносителя к среде — $K = 350$ Вт/(м² · К) за 1 ч при средней разнице температур теплоносителя и культуральной жидкости 25 °С.

6. Рассчитать время, необходимое для нагрева 5000 кг культуральной жидкости с теплоемкостью $c = 3000$ Дж/(кг · К) в биореакторе с поверхностью теплообмена 20 м² и коэффициентом теплопередачи от теплоносителя к среде – $K = 200$ Вт/(м² · К). начальная температура – 25 °С, конечная – 85 °С,

средняя разница температур теплоносителя и культуральной жидкости – 25 °С.

7. Рассчитать площадь поверхности, необходимую для нагрева 3,5 т воды с теплоемкостью $c = 4190 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{к})$ за 2 ч с коэффициентом теплопередачи от теплоносителя к воде — $K = 500 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{к})$. начальная температура – 25 °С, конечная 100 °С, средняя разница температур теплоносителя и воды – 20 °С.

8. Рассчитать минимальный коэффициент теплопередачи от теплоносителя к культуральной жидкости, необходимый для нагрева 4000 кг среды с теплоемкостью $c = 2500 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{к})$ в биореакторе с поверхностью теплообмена 14 м² за 1 ч. начальная температура – 20 °С, конечная – 95 °С, средняя разница температур теплоносителя и культуральной жидкости – 30 °С.

9. Рассчитать минимальную разницу температур теплоносителя и культуральной жидкости, необходимую для нагрева 6500 кг среды с теплоемкостью $c = 3000 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{к})$, в биореакторе с поверхностью теплообмена 20 м² и коэффициентом теплопередачи от теплоносителя к среде — $K = 200 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{к})$ за 1 ч. начальная температура – 85 °С, конечная – 25 °С.

10. Рассчитать изменение температуры при нагреве 4500 кг культуральной жидкости с теплоемкостью $c = 3600 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{к})$ в биореакторе с поверхностью теплообмена 25 м² и коэффициентом теплопередачи от теплоносителя к среде — $K = 250 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{к})$ за 1 ч при средней разнице температур теплоносителя и культуральной жидкости 35 °С.

11. Рассчитать время, необходимое для стерилизации 3500 кг культуральной жидкости с теплоемкостью $c = 2200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{к})$, в трубчатом биореакторе с поверхностью теплообмена 15 м² и коэффициентом теплопередачи от теплоносителя к среде – $K = 450 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{к})$. начальная температура – 5 °С, конечная – 95 °С, средняя разница температур теплоносителя и культуральной жидкости – 30 °С.

12. Рассчитать площадь поверхности, необходимую для охлаждения 6200 кг культуральной жидкости с теплоемкостью $c = 2700 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{к})$ за 4 ч, в трубчатом биореакторе с коэффициентом теплопередачи от теплоносителя к среде — $K = 220 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{к})$. начальная температура – 55 °С, конечная – 10 °С, средняя разница температур теплоносителя и культуральной жидкости – 15 °С.

13. Рассчитать минимальный коэффициент теплопередачи от теплоносителя к культуральной жидкости, необходимый для пастеризации 85 т среды с теплоемкостью $c = 3300 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{к})$, в трубчатом биореакторе с поверхностью теплообмена 40 м² за 5 ч. начальная температура – 25 °С, конечная – 75 °С, средняя разница температур теплоносителя и культуральной жидкости – 20 °С.

14. Рассчитать минимальную разницу температур теплоносителя и культуральной жидкости, необходимую для стерилизации 7200 кг среды с теплоемкостью $c = 2900 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{к})$, в трубчатом биореакторе с поверхностью

теплообмена 25 м^2 и коэффициентом теплопередачи от теплоносителя к реакционной смеси – $K = 350 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{к})$ за 3 ч. начальная температура – $20 \text{ }^\circ\text{С}$, конечная – $85 \text{ }^\circ\text{С}$.

15. Рассчитать изменение температуры при нагреве 4200 кг культуральной жидкости с теплоемкостью $c = 3800 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{к})$ в трубчатом биореакторе с поверхностью теплообмена 18 м^2 и коэффициентом теплопередачи от теплоносителя к среде – $K = 330 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{к})$ за 1 ч при средней разнице температур теплоносителя и культуральной жидкости $15 \text{ }^\circ\text{С}$.

Вопросы к экзамену

1. Что такое «промышленное здание» и «сооружение»? В чем их отличие?

2. Какие системы вентиляции вы знаете? Назовите основные части вентиляционных систем.

3. Способы очистки воздуха, использованного в процессе ферментации и оборудование для очистки отходящего воздуха.

4. Зачем проводят проработку вариантов технологических схем и отдельных блоков по укрупненным показателям?

5. Как изображают оборудование на технологических схемах? Присвоение номеров оборудованию на технологических схемах.

6. Оценочный расчет коэффициентов теплопередачи, поверхности теплообмена, расхода воды на охлаждение в ферментационных процессах

7. Оформление чертежей планов и разрезов помещений.

8. Виды фундаментов. Материалы для изготовления фундаментов.

9. Назовите основные признаки, по которым классифицируют промышленные здания.

10. Что такое генеральная и субподрядная проектные организации

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины «Оборудование биотехнологических производств» проводится в соответствии с Положением системы менеджмента качества КубГАУ 2.5.1-2016 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль

определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

Критерии оценки знаний студентов при беседе (работе на практических занятиях)

Оценка «отлично» выставляется, если студент активно работает в течение всего практического занятия, дает полные ответы на вопросы преподавателя в соответствии с планом занятия и показывает при этом глубокое овладение лекционным материалом, знание соответствующей литературы, способен выразить собственное отношение к альтернативных соображений по данной проблеме, проявляет умение самостоятельно и аргументированно излагать материал, анализировать явления и факты, делать самостоятельные обобщения и выводы, правильно выполняет учебные задачи, освоить основные навыки работы на лабораторном оборудовании.

Оценка «хорошо» выставляется при условии соблюдения следующих требований: студент активно работает в течение практического занятия, вопросы освещены полно, изложения материала логическое, обоснованное фактами, со ссылками на соответствующие нормативные документы и литературные источники, освещение вопросов завершено выводами, студент обнаружил умение анализировать факты и события, а также выполнять учебные задания, освоить навыки работы на лабораторном оборудовании. Но в ответах допущены неточности, некоторые незначительные ошибки, имеет место недостаточная аргументированность при изложении материала, четко выраженное отношение студента к фактам и событиям или допущены 1-2 логические ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в том случае, когда студент в целом овладел сути вопросов по данной теме, обнаруживает знание лекционного материала и учебной литературы, пытается анализировать факты и события, делать выводы и решать задачи. Но на занятии ведет себя пассивно, отвечает только по вызову преподавателя, дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического материала или 3-4 логических ошибок.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, когда студент обнаружил несостоятельность осветить вопрос вопросы освещены неправильно, бессистемно, с грубыми ошибками, отсутствуют понимания основной сути вопросов, выводы, обобщения, обнаружено неумение к выполнению поставленных задач в рамках практических работ.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа

студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Практическое занятие - это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения (вычислений, расчетов, использования таблиц, справочников, номограмм).

Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач.

Критерии оценки выполнения практических заданий.

Оценка «отлично» ставится, если студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

Оценка «хорошо» ставится, если студент выполнил требования к оценке "5", но допущены 2-3 недочета.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Критериями оценки доклада являются:

Новизна, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса и ответы на вопросы аудитории (полнота, аргументированность, убежденность, умение использовать свою информированность для косвенного ответа, готовность к дискуссии).

Оценка «отлично» – выполнены все требования к подготовке доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная

позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью.

Оценка «хорошо» – основные требования выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях.

Оценка «удовлетворительно» – тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» – тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или доклад не представлен вовсе.

Критерии оценки на экзамене

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература:

1. Биотехнология. Практикум по культивированию клеточных культур : учебное пособие / М.Ш. Азаев, Т.Н. Ильичева, Л.Ф. Бакулина [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 142 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015953-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1158091>

2. Лабораторные работы по машинам и оборудованию биотехнологий. Часть II : учебно-методическое пособие / Е. И. Верболоз, А. С. Громцев, В. А. Демченко, М. А. Иванова. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2016. — 90 с. — ISBN 2227-8397. — Текст :

электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67239.html>

3. Акимова, С. А. Биотехнология: Практикум / Акимова С.А., - 2-е изд., перераб. и доп. - Волгоград:Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. - 144 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1007958>

Дополнительная учебная литература:

4. Музафаров, Е.Н. История и география биотехнологий : учебное пособие / Е.Н. Музафаров. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 344 с. — ISBN 978-5-8114-2887-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101843>

5. Процессы и аппараты пищевой технологии : учебное пособие / С.А. Бредихин, А.С. Бредихин, В.Г. Жуков, Ю.В. Космодемьянский ; под редакцией С.А. Бредихина. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1635-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50164>

6. Жаркова, И. М. Биотехнологические основы хлебопекарного производства : учебное пособие / И. М. Жаркова, Т. Н. Малютина, В. В. Литвяк. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. — 144 с. — ISBN 978-5-00032-438-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/95366.html>

7. Луканин, А. В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств : учебное пособие / А. В. Луканин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011479-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062271>

8. Биотехнология. Практикум по культивированию клеточных культур: Практикум / Азаев М.Ш., Бакулина Л.Ф., Дадаева А.А. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 142 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014611-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1179471>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет»

Электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в Кубанском ГАУ
– ЭБС

№	Наименование	Тематика
1	Znaniium.com	Универсальная
2	IPRbook	Универсальная

3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная
4	Издательство «Лань»	Ветеринария, сельское хозяйство, технология хранения и переработки пищевых продуктов

Перечень Интернет-сайтов:

– eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>, свободный. – Загл. с экрана;

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1 Оборудование биотехнологических производств : метод. рекомендации по выполнению практических занятий / А. Н. Гнеуш, Н. Л. Мачнева, А. Г. Коцаев. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 49 с. https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Oborudovanie_biotekhnologicheskikh_proizvodstv_metod_rekomendacii.pdf

2 Оборудование биотехнологических производств : метод. рекомендации по выполнению самостоятельной работы / сост. А. Н. Гнеуш, Н. Л. Мачнева. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 20 с. https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Sam_Rab_Oborudov_3_1_581167_v1_.PDF

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/

Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
	Оборудование биотехнологических производств	Помещение №221 ГУК, площадь — 101м ² ; посадочных мест — 95; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, для самостоятельной работы, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	<p>(учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ;</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ;</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №114 ЗОО, площадь — 43м²; посадочных мест — 25;</p> <p>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для самостоятельной работы, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p>	
--	---	--

13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории	Форма контроля и оценки результатов обучения
студентов с ОВЗ и инвалидностью	
<i>С нарушением</i>	– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

<i>зрения</i>	<p>– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;</p> <p>при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.</p>
<i>С нарушением слуха</i>	<p>– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</p> <p>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</p> <p>при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.</p>
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<p>– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</p> <p>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</p> <p>– с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.</p>

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения

– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;

– возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

– предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

– использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;

– использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;

– озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;

– обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;

– наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный,

– обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;

– минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;

– возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);

– увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение

внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;

- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;

- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

***Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата
(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности
передвижения
и патологию верхних конечностей)***

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;

- опора на определенные и точные понятия;

- использование для иллюстрации конкретных примеров;

- применение вопросов для мониторинга понимания;

- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;

- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);

- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

***Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие,
позднооглохшие)***

– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечную информацию;

– наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.

– наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

– наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

– наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

– обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

– особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

– чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

– соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

– минимизация внешних шумов;

– предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

– сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Студенты с прочими видами нарушений

(ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной

и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)

– наличие возможности использовать индивидуальные устройства и

средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).

- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,

- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;

- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.