

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Комарова Светлана Юриевна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 28.08.2022
Уникальный программный ключ:
43ba42f5deae41160bfcb9a708e79109071227e81add297bee4149f3098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»**

Агротехнологический факультет

**ОПОП по направлению подготовки
19.03.01 - Биотехнология**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по освоению учебной дисциплины
Б1.О.22 «Оборудование биотехнологических производств»
Профиль «Пищевая биотехнология»

Разработчик:		
Кандидат технических наук, доцент		Д.М. Фиалков
Кафедра продуктов питания и пищевой биотехнологии		

Омск 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
.....	
1. Место учебной дисциплины в подготовке бакалавра.....	4
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины.....	14
2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины.....	14
2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе.....	15
3. Общие организационные требования к учебной работе студента	17
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе студента.....	17
3.2. Условия допуска к экзамену по дисциплине.....	17
4. Лекционные занятия	17
5. Практические и лабораторные занятия по курсу и подготовка студента к ним.....	18
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины.....	21
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС.....	21
7.1. Рекомендации по написанию рефератов	21
7.1.1. Шкала и критерии оценивания.....	22
7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем.....	23
7.2.1. Шкала и критерии оценивания.....	24
8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы студента.....	27
8.1. Вопросы для входного контроля.....	27
8.2. Текущий контроль успеваемости.....	27
8.2.1. Шкала и критерии оценивания.....	28
9. Промежуточная (семестровая) аттестация студентов.....	28
9.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации студентов по результатам изучения дисциплины.....	28
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации студентов по итогам изучения дисциплины	28
9.3. Перечень примерных экзаменационных вопросов.....	29
9.4.1 Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы экзамена.....	30
10. Учебно-информационные источники для изучения дисциплины.....	31
Приложение 1. Перечень литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины.....	32
Приложение 2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет» и локальных сетей университета.....	34
Приложение 3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.....	34
Приложение 4. Форма титульного листа реферата.....	35

Введение

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

Уважаемые студенты!

Приступая в 6 семестре 3 курса к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя это издание, Вы без дополнительных осложнений подойдете к семестровой аттестации по этой дисциплине экзамен. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

1. Место учебной дисциплины в подготовке бакалавра

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

Цель дисциплины: формирование у будущих специалистов знаний, умений и навыков в области техники применяемой в биотехнологической промышленности и условий её эксплуатации, а также её совершенствования.

Требования к уровню освоения курса сводятся к следующему.

Обучающийся должен:

знать и понимать:

- принципы формирования научных знаний в области развития технологического оборудования отрасли;
- технологические процессы, способствующие формированию желаемых свойств сырья и готовой продукции;
- пути совершенствования технологического оборудования;
- теоретические и практические основы в области технологического оборудования переработки пищевого сырья с использованием современных достижений научно-технического прогресса, методов компьютерного моделирования;
- сущность и обоснование пищевых технологических процессов;
- правовые, нормативно-технические основы управления деятельностью.

уметь :

- пользоваться методиками расчета основных параметров технологического оборудования;
- оценивать эффективность результатов своей деятельности и деятельности коллектива;
- применять достижения современной науки и техники, а также новых технологий и оборудования;
- использовать процессы и оборудование, соответствующие алгоритмы и программы расчетов нормы расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продукции;
- использовать углубленные теоретические и практические знания для решения современных проблем пищевой технологии;

владеть навыками (иметь навыки):

- терминологией, определениями, и положениями изучаемой дисциплины;
- методами расчетов технологического оборудования, режимов обеспечивающих получение и выпуск качественной продукции;
- современными способами организации технологических процессов в пищевой технологии;
- приёмами организации эффективного экологически безопасного производства на основе современных методов управления качеством;
- методами анализа состояния изучаемого вопроса по источникам литературы.

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)

1		2	3	4	
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-5	Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции	ИД-1 _{ОПК-5} Знает основное и современное экспериментальное оборудование для осуществления работ в области профессиональной деятельности; биотехнологические процессы, осуществляемые в технологии производства продуктов питания и их влияние на качественные и количественные ее характеристики	устройство современного технологического оборудования	разбираться в схемах чертежах, рассчитывать производственные мощности загрузки оборудования, участвовать в разработке технически обоснованных норм	в эксплуатации современного технологического оборудования
		ИД-2 _{ОПК-5} Умеет эксплуатировать современную экспериментальную научно-исследовательскую технику и современное технологическое оборудование для осуществления биотехнологических процессов; проводить оценку, анализ и интерпретацию полученных в результате биотехнологических процессов данных	Современную экспериментальную научно-исследовательскую технику применяемую в биотехнологических производствах	Работать на экспериментальном оборудовании реализующем биотехнологические процессы	Эксплуатации экспериментального научно-исследовательского оборудования

1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
Критерии оценивания								
ОПК-5 Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать	ИД-1 _{ОПК-5}	Полнота знаний	знает устройство современного технологического оборудования	не знает устройство современного технологического оборудования	не достаточно знает устройство современного технологического оборудования	знает устройство основного технологического оборудования	твердо знает устройство современного технологического оборудования	Опрос, реферат, учебное портфолио, вопросы экзаменационного задания
		Наличие умений	умеет разбираться в схемах и чертежах, рассчитывать производственные мощности и загрузку оборудования, участвовать в разработке технически обоснованных	не умеет разбираться в схемах и чертежах, рассчитывать производственные мощности и загрузку оборудования, участвовать в разработке технически обоснованных норм	слабо умеет разбираться в схемах и чертежах, рассчитывать производственные мощности и загрузку оборудования, участвовать в разработке технически обоснованных норм	умеет разбираться в основных схемах и чертежах, рассчитывать производственные мощности и загрузку основного оборудования, участвовать в разработке технически обоснованных норм	умеет грамотно разбираться в схемах и чертежах, рассчитывать производственные мощности и загрузку оборудования, участвовать в разработке технически обоснованных норм	

количественные и качественные показатели получаемой продукции			норм					
		Наличие навыков (владение опытом)	имеет навыки эксплуатации современного технологического оборудования	имеет начальные навыки эксплуатации современного технологического оборудования	имеет твердые навыки эксплуатации современного технологического оборудования	имеет продвинутые навыки эксплуатации современного технологического оборудования	имеет практические навыки самостоятельной эксплуатации современного технологического оборудования	
	ИД-2 _{ОПК-5}	Полнота знаний	Знает современную экспериментальную научно исследовательскую технику применяемую в биотехнологических производствах	Не знает современную экспериментальную научно исследовательскую технику применяемую в биотехнологических производствах	Слабо знает современную экспериментальную научно исследовательскую технику применяемую в биотехнологических производствах	В достаточной степени знает современную экспериментальную научно исследовательскую технику применяемую в биотехнологических производствах	Досконально знает современную экспериментальную научно исследовательскую технику применяемую в биотехнологических производствах	Опрос, реферат, учебное портфолио, вопросы экзаменационного задания
	Наличие умений	Умеет работать на экспериментальном оборудовании реализующем биотехнологические процессы	Не умеет работать на экспериментальном оборудовании реализующем биотехнологические процессы	Умеет работать на некотором экспериментальном оборудовании реализующем биотехнологические процессы	Умеет работать на основном экспериментальном оборудовании реализующем биотехнологические процессы	Умеет работать на всем экспериментальном оборудовании реализующем биотехнологические процессы		
	Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками эксплуатации экспериментального научно-исследовательского оборудования	Не владеет навыками эксплуатации экспериментального научно-исследовательского оборудования	Недостаточно владеет навыками эксплуатации экспериментального научно-исследовательского оборудования	Достаточно владеет навыками эксплуатации экспериментального научно-исследовательского оборудования	Отлично владеет навыками эксплуатации экспериментального научно-исследовательского оборудования		

2. Структура учебной работы, содержание и трудоемкость основных элементов дисциплины

2.1. Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоемкость, час			
	семестр, курс*			
	очная		заочная форма	
	№ сем.	№ сем.	3 курса	4 курса
1. Аудиторные занятия, всего	108		2	16
- лекции	28		2	4
- практические занятия (включая семинары)	24			6
- лабораторные работы	20			
- консультации	36			6
2. Внеаудиторная академическая работа	36		34	119
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:				
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**				
- реферат	18			20
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	10		34	73
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	8			12
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):				14
3. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины	36			9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:	Часы	180		36
	Зачетные единицы			1

Примечание:
* – **семестр** – для очной и очно-заочной формы обучения, **курс** – для заочной формы обучения;
** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;

2.2. Укрупненная содержательная структура учебной дисциплины и общая схема ее реализации в учебном процессе

1	Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела	Трудоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							10	11	
		общая	Контактная работа					ВАРС			
			Аудиторная работа					всего			Фиксированные виды
			всего	лекции	занятия		консультации				
практические (всех форм)	лабораторные	всего			Фиксированные виды						
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная форма обучения											
1	Классификация технологического оборудования биотехнологических производств	14	10	2	2	2	4	4		Опрос,	ОПК-5
2	Подъемно-транспортное и вспомогательное оборудование	18	14	4	4	2	4	4			
3	Оборудование для стерилизации питательных сред и теплообменные аппараты	14	10	2	2	2	4	4			

4	Оборудование для культивирования микроорганизмов	18	14	4	4	2	4	4	18		
5	Оборудование для экстрагирования, отжима, фильтрации и флотации	16	12	2	4	2	4	4			
6	Оборудование для разделения жидких и твердых фаз	18	14	4	2	4	4	4			
7	Оборудование для концентрирования сырья и полуфабрикатов	14	10	2	2	2	4	4			
8	Оборудование для сушки	16	12	4	2	2	4	4			
9	Оборудование для финишных операций	16	12	4	2	2	4	4			
	Промежуточная аттестация	36								Экзамен	
		180	108	28	24	20	36	36	18		
Заочная форма обучения											
	Классификация технологического оборудования биотехнологических производств	19	2				2	17	20	Опрос	ОПК-5
	Подъемно-транспортное и вспомогательное оборудование	19	2				2	17			
	Оборудование для стерилизации питательных сред и теплообменные аппараты	19	2		2			17			
	Оборудование для культивирования микроорганизмов	19	2	2				17			
	Оборудование для экстрагирования, отжима, фильтрации и флотации	19	2		2			17			
	Оборудование для разделения жидких и твердых фаз	19	2	2				17			
	Оборудование для концентрирования сырья и полуфабрикатов	19	2		2			17			
	Оборудование для сушки	19	2				2	17			
	Оборудование для финишных операций	19	2	2				17			
	Промежуточная аттестация	9	×	×	×	×		×	×	Экзамен	
	Итого по дисциплине	180	18	6	6	0	6	153	20		

3. Общие организационные требования к учебной работе студента

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе студента

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По девяти разделам предусмотрена взаимосвязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа студентов (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи студентам при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ. По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация студента в форме тестирования.

Учитывая статус специальной дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования;:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;

- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося
- своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятиям, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения курса, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы и комплекта видеофильмов по всем разделам.

3.2 Условия допуска к экзамену по дисциплине

Экзамен является формой контроля, который выставляется обучающемуся согласно «Положения о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ», выполнившему в полном объеме все перечисленные в п.2-3 требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования, выполнения реферата с положительной оценкой. В случае не полного выполнения указанных условий по уважительной причине, студенту могут быть предложены индивидуальные задания по пропущенному учебному материалу.

4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 4.1.

Таблица 4.1. Примерный тематический план чтения **лекций** по разделам дисциплины «Биотехнология»

Номер		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
раздела	лекции		Очная форма	Заочная форма	
1	1	Классификация технологического оборудования биотехнологических производств	2		Лекция – визуализация
2	2-3	Подъемно-транспортное и вспомогательное оборудование	4		Лекция-визуализация
3	4	Оборудование для стерилизации питательных сред и теплообменные аппараты	2		
4	5-6	Оборудование для культивирования микроорганизмов	4	2	Лекция-визуализация
5	7	Оборудование для экстрагирования, отжима, фильтрации и флотации	2		
6	8-9	Оборудование для разделения жидких и твердых фаз	4	2	
7	10	Оборудование для концентрирования сырья и полуфабрикатов	2		
8	11-12	Оборудование для сушки	4		
9	13-14	Оборудование для финишных операций	4	2	
Общая трудоёмкость лекционного курса			28	6	x
Всего лекций по учебной дисциплине:		28 час	Из них в интерактивной форме:		час
- очная форма обучения		28	- очная форма обучения		10

Примечания:

- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6.
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2

5. Практические и лабораторные занятия по курсу и подготовка студентов к ним

Прикладная часть дисциплины реализуется на практических. Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных умений - выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности, решать задачи и др., позволяют привить практические навыки самостоятельной работы с учебной, методической и научной литературой (в процессе подготовки к занятию), получить опыт самооценки и публичных выступлений.

На занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе выполнения расчетной работы, выполнении научно-исследовательской работы и подготовки выпускной квалификационной работы.

Таблица 5.1. Примерный тематический план **практических занятий** по разделам учебной дисциплины

раздела (модуля)	номера занятия	Тема занятия/ Примерные вопросы на обсуждение (для занятий в формате семинарских)	Трудоёмкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы	Связь занятия с ВАРС*
			очная форма	заочная форма		
1	2	3		5	6	7
1	1	Классификация технологического оборудования биотехнологических производств	2		Выездное занятие	ОСП
2	2-3	Подъемно-транспортное и вспомогательное оборудование	4		x	ОСП
3	4	Оборудование для стерилизации питательных сред и теплообменные аппараты	2	2	x	ОСП
4	5-6	Оборудование для культивирования микроорганизмов	4		x	ОСП
5	7-8	Оборудование для экстрагирования, отжима, фильтрации и флотации	4	2	x	ОСП
6	9	Оборудование для разделения жидких и твердых фаз	2		Выездное занятие	ОСП
7	10	Оборудование для концентрирования сырья и полуфабрикатов	2	2	x	ОСП
8	11	Оборудование для сушки	2		Выездное занятие	ОСП
9	12	Оборудование для финишных операций	2			
Всего практических занятий по учебной дисциплине:			24 часа	Из них в интерактивной форме:		час
- очная форма обучения			24 часа	- очная форма обучения		8
- заочная форма обучения			6 час.	- заочная форма обучения		4
В том числе в формате семинарских занятий:						
- очная форма обучения						
- заочная форма обучения						

* Условные обозначения:

ОСП - предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; **УЗ СРС** - на занятии выдаётся задание на конкретную ВАРС; **ПР СРС** - занятие содержательно базируется на результатах выполнения студентами конкретной ВАРС; ...

Примечания:

- материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6
 - обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2

Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

№			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час.		Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные Формы обучения*
раздела *	ЛЗ*	ЛР*		очная форма	заочная форма	Предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчёта о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	Классификация технологического оборудования биотехнологических производств	2		+	-	Учебное портфолио
2	2	2	Подъемно-транспортное и вспомогательное оборудование	2		+	-	Учебное портфолио
3	3	3	Оборудование для стерилизации питательных сред и теплообменные аппараты	2		+	-	Учебное портфолио
4	4	4	Оборудование для культивирования микроорганизмов	2		+	-	Учебное портфолио
5	5	5	Оборудование для экстрагирования, отжима, фильтрации и флотации	2		+	-	Учебное портфолио
6	6.7	6	Оборудование для разделения жидких и твердых фаз	4		+	-	Учебное портфолио
7	8	7	Оборудование для концентрирования сырья и полуфабрикатов	2		+	-	х
8	9	8	Оборудование для сушки	2		+	-	х
9	10	9	Оборудование для финишных операций	2				
Итого ЛР			Общая трудоёмкость ЛР, часов	20	х	х		

* в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения) (заполняется в случае осуществления образовательного процесса с использованием массовых открытых онлайн-курсов (МООК) по подмодели 3 «МООК как элемент активации обучения в аудитории на основе предварительного самостоятельного изучения»)

Примечания:

- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6
 - обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1 и 2

Подготовка студентов к практическим занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На практических занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к практическим занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия. Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с

методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

Рекомендации по формированию содержания теоретического материала по темам.

Теоретическое содержание дисциплины состоит в рассмотрении основных положений и теоретических вопросов в данной области будущей профессиональной деятельности обучающихся.

Содержание лекционных занятий конкретизировано в соответствии с элементами теоретического, практического изучения и применения объектов, образующих предмет изучения дисциплины и включающих:

- основные понятия и их определения;
- объекты, их основные свойства, характеристики, параметры;
- задачи (проблемы) теоретического и/или практического изучения объектов, их создания и применения;
- методы, средства и способы их теоретического и/или практического изучения и совершенствования;
- методы, средства и способы качества объектов;
- современные тенденции и перспективы развития науки и практики в данной предметной области.

Уровень освоения теоретической части дисциплины оценивается в процессе опроса.

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме, прежде всего, предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах..

Выбор статьи, учебного пособия и монографии относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

Изучение данного курса начинается с проработки теоретического материала. Материал каждого раздела курса структурирован в виде теоретического материала, видеолекций, презентаций, и т.д. Для усиления наглядности, улучшения восприятия и запоминания информации в курсе включены информационно-справочные материалы, таблицы, схемы, рисунки. Кроме того, с целью более глубокого изучения материала курса, можно воспользоваться источниками, приведенными в списке рекомендуемой литературы и гиперссылок на внутренние и внешние источники информации в сети Интернет. Изучать дисциплину рекомендуется в соответствии с последовательностью расположения материала на странице курса.

Изучая теоретический материал, следует переходить к следующему вопросу после правильного понимания предыдущего. Особое внимание следует обращать на определение основных понятий и определений курса. Необходимо тщательно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь находить аналогичные примеры самостоятельно.

При изучении теоретического материала полезно вести конспект, в который рекомендуется выписывать определения, формулы, и т.п. На полях конспекта следует отмечать вопросы, выделенные студентом для письменной или устной консультации с преподавателем. В основные методические задачи курса входит усвоение терминологии, поэтому особое внимание следует обращать на разъяснение терминов, указанных в Глоссарии.

7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

7.1. Рекомендации по подготовки (написанию) рефератов

Учебные цели, на достижение которых ориентировано выполнение реферата: получить целостное представление об основных современных проблемах в науке и производстве и путей их решения, методологии и методах научных исследований, формировании навыков ведения самостоятельных исследований, развития профессиональных компетенций и устойчивой потребности участия в научных изысканиях. Учебные задачи, которые должны быть решены обучающимся в рамках выполнения реферата:

- рассмотрение наиболее актуальных проблем в науке и производстве;
- формирование и отработка навыков исследования, накопление опыта работы с научной литературой, подбора и анализа фактического материала;
- фундаментальные научные проблемы переработки сырья и обеспечение качества и безопасности продукта;
- сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме исследования, выбор методов и средств решения задач исследования;
- разработка теоретических и практических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к сфере профессиональной деятельности, оценка и интерпретация полученных результатов;
- совершенствование в изложении своих мыслей, критики, самостоятельного построения структуры работы, постановки задач, раскрытие основных вопросов, умение сформулировать логические выводы и предложения.

Перечень примерных тем рефератов

1. Классификация подъемно-транспортного оборудования
2. Установки непрерывного перемещения грузов
3. Насосы.
4. . Расчет и конструирование аппаратов, работающих под давлением.
5. Технологическое оборудование линий фасования готовой продукции.
6. Межоперационная связь между машинами и аппаратами.
7. Механический транспорт непрерывного действия.
8. Механический транспорт периодического действия.
9. Гравитационный транспорт.
10. Пневматический транспорт
11. Гидравлический транспорт.
12. Оборудование для измельчения твердых и пластических материалов.
13. Оборудование для классификации твердых зернистых материалов.
14. Оборудование для прессования.
15. Теплообменные аппараты
16. Емкостные аппараты с механическими перемешивающими устройствами.
17. Мембранные процессы и аппараты.
18. Фильтрующие материалы.
19. Сушка пищевого сырья

7.1.1. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

оценка «зачтено» по реферату присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада;

– оценка «не зачтено» по реферату присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы.

7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

Самостоятельная работа обучающихся по данной дисциплине включает ряд этапов:

- подготовка к лекционным занятиям (изучение отдельных вопросов по рекомендуемой литературе, конспектирование литературных источников, проработка материалов лекций);
- подготовка к практическим занятиям (выполнение домашних заданий, подготовка ответов на контрольные вопросы, оформление выполненных работ);

Для обучающихся заочной формы обучения предусмотрено составление опорного конспекта лекций по темам, которые либо не рассматриваются на лекциях, либо в работе обсуждается еще один возможный подход к рассматриваемой проблеме.

Деятельность обучающегося: подготовка опорного конспекта лекции (на бумажном носителе и в форме видеопрезентации), самооценка; выступление с докладом; участие в обсуждении других докладов.

Конспектирование. Конспектирование, представляет собой систематизированную, логически связную форму записи, включающую выписки, тезисы, дополненные мыслями и комментариями обучающегося. В конспект могут войти также отдельные части текста, цитируемые дословно, факты, примеры, цифры, схемы. Конспект может быть текстуальным и свободным. В текстуальных конспектах доминируют цитаты автора, выписываются выводы, дающие яркую и меткую формулировку того или иного положения. Свободные же конспекты составляются в виде систематизированной записи положений изучаемой проблемы словами конспектирующего.

Конспект лекций должен иметь следующую структуру:

1. основные понятия и их определения;
2. особенности объектов, их основные свойства, характеристики, параметры;
3. задачи (проблемы) теоретического и/или практического изучения объектов, их создания и применения;
4. методы, средства и способы их теоретического и/или практического изучения и совершенствования;
5. методы, средства и способы качества объектов;
6. современные тенденции и перспективы развития науки и практики в данной предметной области.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- а) внимательное чтение текста;
- б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- в) краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- г) выделение в записи наиболее значимых мест;
- д) запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому семинару выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами семинарского занятия.

Все виды самостоятельной работы оцениваются по следующим показателям:

- соответствие содержания выбранной теме исследования;
- новизна информации;
- аргументированность выводов и заключений автора.

Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

1. Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля)
2. На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3. Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
4. Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
5. Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
6. Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
7. Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
8. Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

Процедура оценивания знаний

После изучения каждого раздела проводится рубежный контроль. Рубежный контроль осуществляется с целью определения качества проведения образовательных услуг по дисциплине, для оценки степени достижения обучающимися состояния, определяемого целевыми установками дисциплины, а также для формирования корректирующих мероприятий. Рубежный контроль осуществляется по разделам дисциплины в соответствии с планом. Рубежный контроль состоит из выполнения заданий на практических и семинарских занятиях

7.2. Тематика, расчетная трудоемкость и формы текущего контроля самостоятельного изучения темы

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела / вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час.	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Очная форма обучения			
1	Техническое обеспечение биотехнологических производств	2	Опрос
2	Транспортные системы предприятий	1	Опрос
3	Стерилизаторы твердых питательных жидких сред и воздуха	1	Опрос
4	Ферментаторы для глубинного культивирования на жидких питательных средах	1	Опрос
5	Техника мембранного разделения	1	Опрос
6	Промышленные ультрафильтрационные установки	1	Опрос

7	Мембранные установки для очистки стоков	1	Опрос
8	Сублимационные сушилки	1	Опрос
9	Оборудование для измельчения, стандартизации, гранулирования и микрокапсулирования	1	Опрос
	Итого очная форма обучения, час	10	
Заочная форма обучения			
1	Классификация технологического оборудования биотехнологических производств	12	Опрос
2	Подъемно-транспортное и вспомогательное оборудование	14	Опрос
3	Оборудование для стерилизации питательных сред и теплообменные аппараты	12	Опрос
4	Оборудование для культивирования микроорганизмов	12	Опрос
5	Оборудование для экстрагирования, отжима, фильтрации и флотации	10	Опрос
6	Оборудование для разделения жидких и твердых фаз	12	Опрос
7	Оборудование для концентрирования сырья и полуфабрикатов	11	Опрос
8	Оборудование для сушки	10	Опрос
	Оборудование для финишных операций	14	Опрос
	Итого заочная форма обучения, час.	107	
Примечание: Учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1, 2, 3, 4.			

7.2.1. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

оценка «**зачтено**» выставляется, если обучающийся представил материал в виде конспекта, на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, принимал активное участие в дискуссии, обсуждении вопросов;

оценка «**не зачтено**» выставляется, если обучающийся не представил материал в виде конспекта, на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не принимал участия в дискуссии, обсуждении вопросов.

8 Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы студента

8.1. Входной контроль

Проводится с целью выявления реальной готовности обучающихся к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных на предшествующих дисциплинах. Тематическая направленность входного контроля – это вопросы, связанные с подборкой режимов технологической обработки сырья и пищевых ингредиентов, методами продуктового расчета в производстве.

8.2 Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому студент должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

В качестве текущего контроля используется **опрос**.

После самостоятельного изучения тем следует оформить отчётный материал в виде конспекта.

8.2.1 Шкала и критерии оценивания

- оценка «*зачтено*» выставляется, если студент на основе самостоятельно изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- оценка «*не зачтено*» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал на основе самостоятельно изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация студентов

9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации студентов по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации студентов по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым студентом целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для студентов, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	Письменный
Процедура проведения экзамена -	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы №№ 1-8 (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Основные критерии достижения соответствующего уровня освоения программы учебной	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)

9.3. Перечень примерных экзаменационных вопросов

Техническое обеспечение биотехнологических производств
Аппаратура для реализации биотехнологических процессов и получения конечного продукта
Аппаратура для конечной стадии Биотехнологических производств и получения готового продукта
Совокупность методов для контроля и управления биотехнологическими процессами
Критерии оценки эффективности биотехнологических процессов
Транспортные системы предприятий
Классификация подъёмно-транспортных установок для микробиологических предприятий
Установки непрерывного перемещения грузов
Оборудование для стерилизации питательных сред и воздуха
Классификация способов и оборудования для стерилизации питательных сред
Стерилизаторы твердых питательных сред
Оборудование для стерилизации жидких питательных сред
Оборудование для стерилизации воздуха
Оборудование для культивирования микроорганизмов на твердых питательных средах
Классификация оборудования
Камерные растительные установки
Установки колонного типа.
Растительные установки барабанного типа
Ферментаторы для глубинного культивирования на жидких питательных средах
Ферментаторы для стерильного культивирования микроорганизмов
Ферментаторы для нестерильных процессов культивирования
Оборудование для мембранного разделения растворов
Техника мембранного разделения
Промышленные ультрафильтрационные установки
Мембранные установки для очистки промышленных стоков
Оборудование для сушки
Классификация сушилок и объекты сушки
Барабанные сушильные установки
Паровые конвейерные сушилки типа КСК.
Сублимационные сушилки
Распылительные сушилки для термолабильных растворов
Оборудование для измельчения, стандартизации, гранулирования и микрокапсулирования
Оборудование для измельчения и стандартизации сыпучих и пастообразных материалов
Оборудование для гранулирования
Установки для микрокапсулирования

9.3.1. Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы экзамена

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Оценку «отлично» выставляют студенту, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Студенту необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала,

быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Студент должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает студент, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает студент, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка *«неудовлетворительно»* говорит о том, что студент не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

10. Учебно-информационные источники для изучения дисциплины

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса, по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для студентов, выставляется на Intranet-серверах выпускающего подразделения и в электронном методическом кабинете обучающегося.

ПЕРЕЧЕНЬ	
литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины	
Б1.О.22 Оборудование биотехнологических производств	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
С. Т. Антипов Развитие инженерии техники пищевых технологий [Электронный ресурс]: учебник / С. Т. Антипов, А. В. Журавлев, В. А. Панфилов, С. В. Шахов ; под редакцией В. А. Панфилова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 448 с.	https://e.lanbook.com
Мефодьев, М.Н. Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств [Электронный ресурс] : курс лекций / М.Н. Мефодьев, А.А. Мезенов; Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т. – Новосибирск, 2011. - 109 с. -	http://znanium.com
Процессы и аппараты пищевой технологии [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - СПб.: Лань, 2014. - 544 с.	http://e.lanbook.com
Ухин Б. В. Гидравлика [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ Б. В. Ухин. - Электрон. текстовые дан.. - М.: ФОРУМ; М.: ИНФРА-М, 2013. - 464 с.	http://znanium.com
Зайчик, Ц. Р. Технологическое оборудование винодельческих предприятий : [Электронный ресурс]; учебник / Ц.Р. Зайчик. — 5-е изд., доп. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 496 с. + Доп. материалы	http://znanium.com
Федчишин В. В. Тепломассообменное оборудование предприятий : лаб. практикум / В. В. Федчишин, Э. А. Таиров, В. Д. Очиров ; Иркут. гос. с.-х. акад., Иркут. гос. техн. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИрГСХА, 2015. - 124 с.	НСХБ
Кирсанов В. В. Применение термоэлектрических модулей в пастеризационно-охладительных установках для обработки жидких пищевых продуктов [Электронный ресурс] : монография / В. В. Кирсанов, В. Н. Кравченко, Р. Ф. Филонов. - М.: ФГОУ ВПО МГАУ, 2011. - 88 с.	http://znanium.com
Шумяцкий Ю.И. Промышленные адсорбционные процессы. - М.: Колос С, 2009. - 183 с.	http://www.studentlibrary.ru/
Пища. Экология. Качество : Труды V междунар.-практ. конф. (Краснообск, 30 июня-2 июля 2008 г.) / Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отделение, Новосиб. гос. аграр. ун-т, Ом. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск : [б. и.], 2008. – 375 с.	НСХБ
Молочная промышленность: научно-технический и производственный журнал /учредитель и издатель АНО «Молочная промышленность». – Москва. – 2015-2019. – ежемес.	НСХБ

Биотехнология [Текст] / Теоретический и научно-практический журнал. - М. : ООО "Академия биотехнологии", 1985 - Выходит раз в два месяца	НСХБ
Пищевая промышленность : ежемес. науч.-произв. журн. - М. : Пищевая пром-сть, 1930 -	НСХБ
Летопись авторефератов диссертаций : гос. библиогр. указ. Рос. Федерации/ Рос. кн. палата. - М. : БУК ЧЕМБЭР ИНТЕРНЭШНЛ, 1931	НСХБ

**ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ
ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,
необходимых для освоения дисциплины
Б1.О.22 Оборудование биотехнологических производств**

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС), информационные справочные системы		
Наименование		Доступ
Электронно-библиотечная система издательства «Лань»		http://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система «Znanium.com»		https://znanium.com/
Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического ВУЗа («Консультант студента»)		http://studentlibrary.ru
Универсальная база данных ИВИС		https://eivis.ru/
Справочная правовая система КонсультантПлюс		http://www.consultant.ru
2. Электронные сетевые учебные ресурсы открытого доступа:		
Профессиональные базы данных		https://do.omgau.ru
3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в университете:		
Автор(ы)	Наименование	Доступ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Учебно-методическая литература		
Автор, наименование, выходные данные		Доступ
Лисин П.А., Полянский К.К., Миллер Н.А.	Современное технологическое оборудование для тепловой обработки молока и молочных продуктов. – СПб.: ГИОРД, 2009. – 136 с	НСХБ (5 экз)
Лисин П.А.	Пылеулавливание сухого молока в циклонных аппаратах: теория и практика. – Омск, . – 83 с.	НСХБ(4 экз)
Лисин П.А.	Процесс сепарирования молока. - Омск. Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ. 2006. – 70 с.	НСХБ (20 экз)
Лисин П.А.	Вакуум-выпарные аппараты для молока и молочных продуктов. – Омск. Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2007. – 80 с.	НСХБ (15 экз)
Лисин П.А.	Распылительные сушильные установки для молока и молочных продуктов. – Омск. – 82 с	НСХБ (5экз)
2. Учебно-методические разработки на правах рукописи		
Автор(ы)	Наименование	Доступ

**Приложение 4.
Форма титульного листа реферата**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени П.А. СТОЛЫПИНА

ФГБОУ ВО ОМСКИЙ ГАУ
Агротехнологический факультет

Кафедра продуктов питания и пищевой биотехнологии
Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Реферат по дисциплине

ОБОРУДОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ
Профиль «Пищевая биотехнология»

Оборудование для стерилизации питательных сред и воздуха

Выполнил (а) студент (ка) группы

И.И. Павлов

Ф.И.О

Ведущий преподаватель, доцент

Д.М. Фиалков

ОМСК 20....