


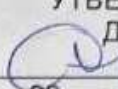
Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Комарова Светлана Юриевна  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 28.11.2023 07:39:45  
Уникальный программный ключ:  
43ba42f5deae4116bbfcd9d09e3919305b77e5cda1054140900807e

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

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП  
 Коновалов С.А.  
«22» июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Декан  
 Гайвас А.А.  
«22» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины  
Б1.О.15 Основы биотехнологии


Направленность (профиль) «Пищевая биотехнология»

Обеспечивающая преподавание дисциплины  
кафедра -

продуктов питания и пищевой  
биотехнологии

Разработчик (и) РП:

д-р техн. наук, доцент



Н.Л. Чернопольская

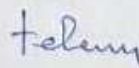
Внутренние эксперты:

Председатель МК,  
канд. техн. наук, доцент



А.Л. Вебер

Начальник управления информационных  
технологий



П.И. Ревякин

Заведующий методическим отделом УМУ



Г.А. Горелкина

Директор НСХБ



И.М. Демчукова

Омск 2022

## 1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ СТАТУС

### 1.1 Основания для введения дисциплины в учебный план:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утверждённый приказом Министерства науки и высшего образования от 10.08.2021 г. № 736;

- основная профессиональная образовательная программа подготовки бакалавра, по направлению 19.03.01 Биотехнология, направленность (профиль) – Пищевая биотехнология

### 1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины» ОПОП.

- является дисциплиной обязательной для изучения<sup>1</sup>.

1.3 В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного и ситуативного совершенствования, которые отражаются в п. 9 рабочей программы.

## 2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП

2.1 Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: организационно-управленческий, производственно-технологический, проектный, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО университета, в рамках которой преподаётся данная дисциплина.

**Цель дисциплины:** формирование у обучающихся представлений об основных направлениях и перспективах развития биотехнологии, решаемых с ее помощью задач, характеристике используемых для этого объектов и методов их создания.

### 2.2 Перечень компетенций формируемых в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижения 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
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>					
ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя	ИД-1 <sub>ОПК-7.1</sub> Знает цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы проведения экспериментальных исследований, основанные на закономерностях физики, химии,	Знает основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки анализируемых объектов, методы разделения и концентрирования веществ, теоретические основы и	Умеет выбрать метод анализа для заданной аналитической задачи, использовать базовые методы и технику для физико-химического, химического, микробиологического анализа;	Владеет базовыми методами очистки получаемых продуктов и ведения технологических процессов в лабораторном масштабе; навыками аккуратности, тщательности при подготовке необходимой

<sup>1</sup> В случае если дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося, то пишется следующий текст:

- относится к дисциплинам по выбору;

- является обязательной для изучения, если выбрана обучающимся.

	математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	физической химии, биологии и микробиологии методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента	принципы химических, физико-химических, биохимических методов анализа		лабораторной посуды и приборов для проведения исследований, экспериментов с изучаемыми объектами, выполнения аналитических работ, при подготовке и оформлении отчетов, документации
		ИД-2 <sub>ОПК-7.2</sub> Умеет планировать и проводить исследования биотехнологических процессов с использованием экспериментальных физических, физико-химических, биохимических, микробиологических методов; осуществлять статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам	Знает цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы проведения экспериментальных исследований, методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента в области биотехнологии	Умеет планировать и проводить исследования биотехнологических процессов с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществлять статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам.	Владеет навыками проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов, методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции

### 2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания 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 практических (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-7	ИД-1 <sub>ОПК-7</sub>	Полнота знаний	Знает основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки анализируемых объектов, методы разделения и концентрирования веществ, теоретические основы и принципы химических, физико-химических, биохимических методов анализа	Не знает основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки анализируемых объектов, методы разделения и концентрирования веществ, теоретические основы и принципы химических, физико-химических, биохимических методов анализа	Неуверенно знает основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки анализируемых объектов, методы разделения и концентрирования веществ, теоретические основы и принципы химических, физико-химических, биохимических методов анализа	Знает основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки анализируемых объектов, методы разделения и концентрирования веществ, теоретические основы и принципы химических, физико-химических, биохимических методов анализа	Уверенно знает основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки анализируемых объектов, методы разделения и концентрирования веществ, теоретические основы и принципы химических, физико-химических, биохимических методов анализа	Доклад и презентация, тестирование, контрольная работа, опрос, вопросы экзаменационного задания
		Наличие умений	Умеет выбрать метод анализа для заданной аналитической задачи, использовать базовые методы и технику для физического,	Не умеет выбрать метод анализа для заданной аналитической задачи, использовать базовые методы и технику для физического, химического, микробиологических анализа;	Допускает грубые ошибки при выборе метода анализа для заданной аналитической задачи, неуверенно использует базовые методы и технику для физического, физико-химического,	Неуверенно выбирает метод анализа для заданной аналитической задачи, допускает сомнения при использовании базовых методов и техники для физического, физико-химического, химического,	Уверенно умеет выбирать метод анализа для заданной аналитической задачи, использовать базовые методы и технику для физического, физико-химического, химического, микробиологических	

			физико-химического, химического, микробиологических анализа;		химического, микробиологических анализа;	микробиологических анализа;	анализа;	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет базовыми методами очистки получаемых продуктов и ведения технологических процессов в лабораторном масштабе; навыками аккуратности, тщательности при подготовке необходимой лабораторной посуды и приборов для проведения исследований, экспериментов с изучаемыми объектами, выполнения аналитических работ, при подготовке и оформлении отчетов, документации	Не владеет базовыми методами очистки получаемых продуктов и ведения технологических процессов в лабораторном масштабе; навыками аккуратности, тщательности при подготовке необходимой лабораторной посуды и приборов для проведения исследований, экспериментов с изучаемыми объектами, выполнения аналитических работ, при подготовке и оформлении отчетов, документации	Неуверенно владеет базовыми методами очистки получаемых продуктов и ведения технологических процессов в лабораторном масштабе; навыками аккуратности, тщательности при подготовке необходимой лабораторной посуды и приборов для проведения исследований, экспериментов с изучаемыми объектами, выполнения аналитических работ, при подготовке и оформлении отчетов, документации	Владеет базовыми методами очистки получаемых продуктов и ведения технологических процессов в лабораторном масштабе; навыками аккуратности, тщательности при подготовке необходимой лабораторной посуды и приборов для проведения исследований, экспериментов с изучаемыми объектами, выполнения аналитических работ, при подготовке и оформлении отчетов, документации	Уверенно владеет базовыми методами очистки получаемых продуктов и ведения технологических процессов в лабораторном масштабе; навыками аккуратности, тщательности при подготовке необходимой лабораторной посуды и приборов для проведения исследований, экспериментов с изучаемыми объектами, выполнения аналитических работ, при подготовке и оформлении отчетов, документации	
	ИД-2 <sub>ОПК-7</sub>	Полнота знаний	Знает цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы проведения экспериментальных исследований, методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента в области биотехнологии	Не знает цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы проведения экспериментальных исследований, методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента в области биотехнологии	Неуверенно знает цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы проведения экспериментальных исследований, методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента в области биотехнологии	Знает цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы проведения экспериментальных исследований, методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента в области биотехнологии	Уверенно знает и обосновывает цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы проведения экспериментальных исследований, методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента в области биотехнологии	Доклад и презентация, тестирование, контрольная работа, опрос, вопросы экзаменационного задания

			биотехнологии					
		Наличие умений	Умеет планировать и проводить исследования биотехнологических процессов с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществлять статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам	Не умеет планировать и проводить исследования биотехнологических процессов с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, микробиологических методов; осуществлять статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам	Допускает грубые ошибки при планировании и проведении исследований биотехнологических процессов с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществлять статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам	Умеет планировать и проводить исследования биотехнологических процессов с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществлять статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам	Уверенно планирует и проводит исследования биотехнологических процессов с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществлять статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам	Доклад и презентация, контрольная работа, опрос, вопросы экзаменационного задания
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов; обработки и анализа полученных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов, методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции	Не владеет навыками проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов; обработки и анализа полученных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов, методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции	Неуверенно владеет навыками проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов; обработки и анализа полученных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов, методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции	Владеет навыками проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов; обработки и анализа полученных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов, методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции	Уверенно владеет навыками проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов; обработки и анализа полученных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов, методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции	Доклад и презентация, тестирование, контрольная работа, опрос, вопросы экзаменационного задания

## 2.4 Логические и содержательные взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

Дисциплины, практики*, на которые опирается содержание данной дисциплины		Индекс и наименование дисциплин, практик, для которых содержание данной дисциплины выступает основой	Индекс и наименование дисциплин, практик, с которыми данная дисциплина осваивается параллельно в ходе одного семестра
Индекс и наименование	Перечень требований, сформированных в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
Б1.О.10 Органическая химия	Знать, понимать и уметь изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Б1.О.20 Процессы и аппараты биотехнологических производств; Б1.В.01 Биотехнология пищевых продуктов Б1.В.02 Производственный контроль биотехнологических процессов Б1.В.03 Управление качеством в биотехнологии Б1.В.04 Биотехнология функциональных и специализированных продуктов питания	Б1.О.30 Правоведение; Б1.О.31 Проектная деятельность; Б1.О.34 Пищевая химия; Б1.В.01 Биотехнология пищевых продуктов
Б1.О.11 Аналитическая химия			
Б1.О.12 Молекулярно-биологические основы биотехнологии			
Б1.О.13 Биохимия			
Б1.О.14 Общая микробиология			
* - для некоторых дисциплин первого года обучения целесообразно указать на взаимосвязь с предшествующей подготовкой обучающихся в старшей школе			

## 2.5 Формы методических взаимосвязей дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

В рамках методической работы применяются следующие формы методических взаимосвязей:

- учёт содержания предшествующих дисциплин при формировании рабочей программы последующей дисциплины,
- согласование рабочей программы предшествующей дисциплины ведущим преподавателем последующей дисциплины;
- совместное обсуждение ведущими преподавателями предшествующей и последующей дисциплин результатов входного тестирования по последующей дисциплине;
- участие ведущего преподавателя последующей дисциплины в процедуре приёма экзамена по предыдущей.

## 2.6 Социально-воспитательный компонент дисциплины

В условиях созданной вузом социокультурной среды в результате изучения дисциплины: формируются мировоззрение и ценностные ориентации обучающихся; интеллектуальные умения, научное мышление; способность использовать полученные ранее знания, умения, навыки, развитие творческих начал.

Воспитательные задачи реализуются в процессе общения преподавателя с обучающимися, в использовании активных методов обучения, побуждающих обучающихся проявить себя в совместной деятельности, принять оценочное решение. Коллективные виды деятельности способствуют приобретению навыков работы в коллективе, умения управления коллективом. Самостоятельная работа способствует выработке у обучающихся способности принимать решение и навыков самоконтроля.

Через связь с НИРС, осуществляемой во внеучебное время, социально-воспитательный компонент ориентирован на:

- 1) адаптацию и встраивание обучающихся в общественную жизнь ВУЗа, укрепление межличностных связей и уверенности в правильности выбранной профессии;
- 2) проведение систематической и целенаправленной профориентационной работы, формирование творческого, сознательного отношения к труду;
- 3) формирование общекультурных компетенций, укрепление личных и групповых ценностей, общественных ценностей, ценности непрерывного образования;
- 4) гражданско-правовое воспитание личности;

5) патриотическое воспитание обучающихся, формирование модели профессиональной этики, культуры экономического мышления, делового общения.

Объединение элементов образовательной и воспитательной составляющей дисциплины способствует формированию общекультурных компетенций выпускников, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера, создает условия, необходимые для всестороннего развития личности.

### 3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в 5 семестре (-ах) 3 курса.  
Продолжительность семестра (-ов) 17 4/6 недель.

Вид учебной работы	Трудоемкость, час		
	семестр, курс*		
	очная форма	заочная форма	
	5 сем.	2 курс	3 курс
<b>1. Контактная работа</b>	<b>130</b>	<b>2</b>	<b>22</b>
<b>1.1. Аудиторные занятия, всего</b>	90	2	14
- лекции	32	2	4
- практические занятия (включая семинары)	x	x	10
- лабораторные работы	58	x	x
<b>1.2. Консультации</b> (в соответствии с учебным планом)	40	x	8
<b>2. Внеаудиторная академическая работа</b>	<b>50</b>	34	149
<b>2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:</b>	x	x	x
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**	x	x	x
- доклад и презентация	4	x	4
- Контрольная работа	x	4	x
<b>2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы</b>	30	26	137
<b>2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям</b>	10	2	4
<b>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):</b>	6	2	4
<b>3. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины</b>	<b>36</b>	<b>x</b>	<b>9</b>
<b>ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:</b>	<b>Часы</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
	<b>Зачетные единицы</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<i>Примечание:</i>			
* – <b>семестр</b> – для очной и очно-заочной формы обучения, <b>курс</b> – для заочной формы обучения;			
** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;			



#### 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Укрупненная содержательная структура дисциплины и общая схема ее реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела	общая	Трудоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
		Контактная работа						ВАРС			
		Аудиторная работа					Консультации (в соответствии с учебным планом)	всего			фиксированные виды
		всего	лекции	занятия		практические (всех форм)					
2	3	4	5	6	7	8	9	10			
<b>Очная форма обучения</b>											
1	<i>Становление пищевой биотехнологии как науки</i>	<b>40</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>x</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	4	Опрос	ОПК-7
	1.1 Биотехнология, предмет, цели и задачи, перспективы.	6	4	2	x	x	2	2			
	1.2 Объекты и методы биотехнологии	14	10	4	x	2	4	4			
	1.3 Биообъекты: способы их создания и совершенствования	20	16	4	x	8	4	4			
2	<i>Роль фундаментальных исследований в развитии биотехнологии</i>	<b>61</b>	<b>46</b>	<b>6</b>	<b>x</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	4	Опрос	ОПК-7
	2.1 Фундаментальные исследования в области энзимологии	19	14	2	x	10	2	5			
	2.2 Фундаментальные исследования в области структурно-функциональной организации клеток и тканей	21	16	2	x	10	4	5			
	2.3 Фундаментальные исследования в области генетики клеточных систем	21	16	2	x	10	4	5			
3	Характеристика биотехнологического процесса	<b>39</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>x</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	4	Опрос	ОПК-7
	3.1 Подготовка оборудования	14	9	2	x	2	5	5			
	3.2 Подготовка питательных сред и посевного материала	25	15	2	x	8	5	10			
4	Специальные биотехнологии	<b>36</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>x</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	4	Опрос	ОПК-7
	4.1 Микробиотехнология	6	4	2	x	x	2	2			
	4.2 Пищевая биотехнология	20	16	4	x	8	4	4			
	4.3 Биотехнология лекарственных препаратов	10	6	2	x	x	4	4			
5	Экологические аспекты биотехнологии	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	4	Опрос	x
	Промежуточная аттестация	36	x	x	x	x	x	x	x	Экзамен	x
Итого по дисциплине		216	130	32	x	58	40	50	4	x	x
<b>Заочная форма обучения</b>											
1	<i>Становление пищевой биотехнологии как науки</i>	<b>41</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>x</b>	<b>2</b>	<b>35</b>	8	Опрос	ОПК-7
	1.1 Биотехнология, предмет, цели и задачи, перспективы.	1	1	1	x	x	x	x			
	1.2 Объекты и методы биотехнологии	10,5	0,5	0,5	x	x	x	10			
	1.3 Биообъекты: способы их создания и совершенствования	24,5	4,5	0,5	2	x	2	20			
2	<i>Роль фундаментальных исследований в развитии биотехнологии</i>	<b>42</b>	<b>2</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>2</b>	<b>40</b>	8	Опрос	ОПК-7
	2.1 Фундаментальные исследования в области энзимологии	10	x	x	x	x	x	10			
	2.2 Фундаментальные исследования в области структурно-функциональной организации клеток и тканей	10	x	x	x	x	x	10			
	2.3 Роль фундаментальных исследований в развитии	12	2	x	x	x	2	10			

		<i>биотехнологии</i>									
3	Характеристика биотехнологического процесса	38	6	2	4	x	x	32		Опрос	ОПК-7
	3.1 Подготовка оборудования	13	3	1	2	x	x	10			
	3.2 Подготовка питательных сред и посевного материала	20	3	1	2	x	x	17			
4	Специальные биотехнологии	62	10	2	4	x	4	52		Опрос	ОПК-7
	4.1 Микробиотехнология	12,5	2,5	0,5	x	x	2	10			
	4.2 Пищевая биотехнология	29	7	1	4	x	2	22			
5	4.3 Биотехнология лекарственных препаратов	10,5	0,5	0,5	x	x	x	10			
5	Экологические аспекты биотехнологии	24	x	x	x	x	x	24			ОПК-7
Промежуточная аттестация		9	x	x	x	x	x	x	x	Экзамен	
Итого по дисциплине		216	24	6	10	x	8	183	8	x	x

#### 4.2 Лекционный курс.

##### Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины

№	Тема лекции. Основные вопросы темы		Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
			очная	заочная форма	
раздела	лекции				
1	2	3	4	5	6
1	1	Тема: Биотехнология, предмет, цели и задачи, перспективы	2	x	Традиционная лекция - презентация, разбор конкретных ситуаций
		1. Понятие «биотехнология», основная терминология, предмет, цели и задачи			
	2. Основные методы и подходы, используемые в промышленной биотехнологии				
1	2-3	Тема: Объекты и методы биотехнологии	4	x	Традиционная лекция - презентация, разбор конкретных ситуаций
		1. Характеристика объектов биотехнологии			
	2. Характеристика методов, применяемых в биотехнологии				
1	4-5	Тема: Биообъекты: способы их создания и совершенствования	4	2	Лекция-консультация, разбор конкретных ситуаций
		1. Понятие «биообъект»			
		2. Виды биообъектов: грибы, растения, водоросли, микроорганизмы			
2	6	Тема: Фундаментальные исследования в области энзимологии	2	x	Традиционная лекция - презентация, разбор конкретных ситуаций
		1. Предмет цели и задачи развития энзимологии в биотехнологии			
		2. Основные понятия и определения			
2	7	3. Иммобилизация ферментов и микроорганизмов	2	x	Традиционная лекция - презентация, разбор конкретных ситуаций
		Тема: Фундаментальные исследования в области структурно-функциональной организации клеток и тканей			
		1. Клеточная теория			
2	8	2. Химический состав клетки	2	x	Традиционная лекция - презентация, разбор конкретных ситуаций
		3. Функциональные особенности клеток и клеточных систем			
		Тема: Фундаментальные исследования в области генетики клеточных систем			
3	9	1. Российская коллекция клеточных культур	2	2	Лекция-консультация, разбор конкретных ситуаций
		2. Трансгенез			
		3. Клонирование – способ создания новых организмов			
3	9	Тема: Основные приборы и материалы для биотехнологического процесса, подготовка оборудования	2	2	Лекция-консультация, разбор конкретных ситуаций
		1. Сепарационное оборудование: виды и применение, подготовка к работе			

		2. Характеристика оборудования для культивирования, подготовка питательных сред и посевного материала											
	10	Тема: Основные приборы и материалы для биотехнологического процесса, подготовка оборудования 1. Принципы подбора состава среды 2. Этапы ферментации 3. Лиофилизация 4. Конечные стадии биотехнологического процесса	2	2	Лекция-консультация, разбор конкретных ситуаций								
4	11	Тема: Микробиотехнология 1. Принципы культивирования микроорганизмов 2. Выделение конечных продуктов ферментации 3. Получение продуктов брожения 4. Получение микробных полимеров	2	x	Традиционная лекция - презентация, разбор конкретных ситуаций								
		12-13				Тема: Пищевая биотехнология 1. Биотехнология продуктов из зернового сырья 2. Биотехнология продуктов из плодовоовощного сырья 3. Биотехнология мяса и мясопродуктов 4. Биотехнология продуктов из гидробионтов 5. Биотехнология молока и молочных продуктов	4	x	Традиционная лекция - презентация, разбор конкретных ситуаций				
						14				Тема: Биотехнология лекарственных препаратов 1. Общая характеристика 2. Пробиотики, пребиотики, 3. Синбиотики, метабиотики	2	x	Традиционная лекция - презентация, разбор конкретных ситуаций
										15-16			
	Общая трудоемкость лекционного курса			32	6	x							
	Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.							
			- очная форма обучения	32	- очная форма обучения		10						
			- заочная форма обучения	6	- заочная форма обучения		6						
	<b>Примечания:</b> - 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.												

#### 4.3 Примерный тематический план практических занятий по разделам дисциплины

№	раздела (модуля)	занятия	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы**	Связь занятия с ВАРС*
			очная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Основные требования, предъявляемые к объектам и биологическим систем, используемым в биотехнологии. Принципы отбора биотехнологически значимых организмов.	x	2	Метод кейсов Прием «Фишбоун»	ОСП ПР СРС УЗ СРС
3	2	Получение ферментных препаратов из продуцента путем твердофазного и жидкофазного культивирования. Определение ферментативной активности амилаз.	x	2	x	ОСП ПР СРС УЗ СРС
	3	Особенности культивирования, определяемые категорией биотехнологического процесса. Ферментационные процессы. Этапы ферментации. Способы хранения продуцентов.	x	2	x	ОСП ПР СРС УЗ СРС
4	4-5	Выбор способов культивирования клеток с учетом их видовых особенностей и	x	4	Метод кейсов Прием	ОСП ПР СРС

		характеристик и цели работы. Основные требования, предъявляемые к объектам и биологическим систем, используемым в биотехнологии.			«Фишбоун»	УЗ СРС
Всего практических занятий по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:			час.
- очная/очно-заочная форма обучения		х	- очная обучения			х
- заочная форма обучения		10	- заочная форма обучения			6
В том числе в форме семинарских занятий						
- очная/очно-заочная форма обучения						
- заочная форма обучения						
* Условные обозначения: ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС; ПР СРС – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС. ** в т.ч. при использовании материалов MOOK «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 (MOOK) по подмодели 3 «MOOK как элемент активации обучения в аудитории на основе предварительного самостоятельного изучения») 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.						

#### 4.4 Лабораторный практикум.

##### 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 отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	Знакомство с работой в лаборатории. Биологические объекты: оценка жизнеспособности продуцентов.	2	х	+	+	Прием «решение ситуационных задач»
		2,3	Методы выделения и скрининга продуцентов биотехнологии.	4	х	+	+	х
			Составление схемы проведения исследований по выделению продуцентов антибиотиков.		х	+	+	Прием «решение ситуационных задач»
4,5	Изучение метода накопительных культур для выделения микроорганизмов разных физиологических групп.	4	х	+	+	х		
2	2	6,7	Определение специфичности амилазы	4	х	+	+	х
		8,9, 10, 11,	Влияние концентрации субстрата на скорость ферментативной реакции.	8	х	+	+	Прием «решение ситуационных задач»
		12, 13, 14, 15	Определение скорости ферментативной реакции при разных температурах.	8	х	+	+	х
		16, 17	Определение оптимума pH-активности пепсина	4	х	+	+	х
		18, 19, 20	Обмен веществ и превращение энергии – свойства живых организмов	6	х	+	+	Прием «решение ситуационных задач»
3	3	21	Аппаратура и технологические схемы биотехнологического процесса.	2	х	+	+	Прием «решение

			Разработка типовой схемы биотехнологии микробной биомассы кормовых дрожжей непрерывным способом культивирования: типы ферментеров, используемых для производства					ситуационных задач»
		22, 23	Субстраты биотехнологии. Приготовление питательных сред. Культивирование на твердофазных и жидкофазных субстратах.	4	x	+	+	x
		24, 25	Составление питательных сред. Выбор факторов индукции биосинтеза целевого продукта.	4	x	+	+	Прием «Фишбоун», разбор конкретных ситуаций
4	4	26	Иммобилизация биокатализаторов включением в гели	2	x	+	+	Прием «решение ситуационных задач»
		27, 28	Виды брожений. Спиртовое брожение. Уксусно-кислое брожение. Молочнокислое брожение.	4	x	+	+	x
5	5	29	Биотехнологии в охране окружающей среды.	2	x	+	+	Прием «Фишбоун», разбор конкретных ситуаций
Итого ЛР		x	Общая трудоемкость ЛР	58	x	x		
* 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»)								
<i>Примечания:</i>								
- 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. Приложения 1 и 2.								

## 5 ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

#### 5.1.1.1 Перечень примерных тем презентации/доклада

- Этапы развития биотехнологии.
- Формирование эмпирических технологий.
- Формирование микробиологических производств.
- Развитие производств первичных и вторичных метаболитов, микробных биомасс.
- Революционное преобразование микробиологических производств.
- Новейший период развития биотехнологии. Этапы развития новейшего периода биотехнологии.
- Способ организации биотехнологического процесса, при котором ферментацию проводят в замкнутой системе.
- Способ организации биотехнологического процесса, при котором ферментацию проводят в открытой системе при поступлении свежего субстрата и оттоке продуктов после определенного времени культивирования.
- Условия проведения ферментации.
- Преимущества и недостатки непрерывных и периодических способов культивирования микроорганизмов.
- Факторы среды и условия контроля непрерывного процесса культивирования.

Тема электронной презентации /доклада выбирается студентом из предложенного преподавателем списка. презентация и доклад подготавливается студентом индивидуально на основе самостоятельной проработки рекомендованной преподавателем и самостоятельно подобранной основой и дополнительной учебной литературы по теме электронной презентации / доклада. Доклад представляется в виде электронной презентации.

При аттестации студента по итогам его работы над электронной презентацией / докладом, руководителем используются критерии оценки качества процесса подготовки презентации / доклада, критерии оценки содержания презентации / доклада, критерии оценки формирования презентации / доклада, критерии оценки участия студента в контрольно-оценочном мероприятии.

**1. Критерии оценки содержания презентации / доклада:**

- степень раскрытия темы;
- самостоятельность и качество анализа теоретических положений;
- глубина проработки, обоснованность методологической и методической программы исследований;
- качество анализа объекта и предмета исследований;
- проработка литературы при написании презентации / доклада.

**2. Критерии оценки оформления презентации / доклада.**

- логика и стиль изложения;
- структура и содержание введения и заключения;
- объем и качество выполнения иллюстрированного материала;
- качество ссылок;
- качество списка литературы;
- общий уровень грамотности изложения;
- качество создания слайдов.

**3. Критерии оценки качества подготовки презентации / доклада:**

- способность работать самостоятельно;
  - способность творчески и инициативно решать задачи;
  - способность рационально планировать этапы и время выполнения презентации / доклада, диагностировать и анализировать причины появления проблем при выполнении презентации / доклада, находить оптимальные способы их решения;
  - дисциплинированность, соблюдение плана, графика подготовки презентации / доклада;
  - способность вести дискуссию, выстраивать аргументацию с использованием результатов исследований, демонстрация широты кругозора;
- 4. Критерии оценки участия студента в контрольно-оценочном мероприятии:**
- способность и умение публично выступать с докладом в форме электронной презентации;
  - способность грамотно отвечать на вопросы.

**5.1.1.2 Информационно-методические и материально-техническое обеспечение процесса выполнения реферата электронной презентации/доклада**

1. Материально-техническое обеспечение процесса выполнения реферата электронной презентации/доклада – см. Приложение 6.

2. Обеспечение процесса выполнения реферата электронной презентации/доклада учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

**ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

– оценка «отлично» по презентации присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации;

– оценка «хорошо» по презентации присваивается при соответствии выше перечисленным критериям, но при наличии в содержании работы и ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;

– оценка «удовлетворительно» по презентации присваивается за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы;

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

**5.1.1.3 Типовые контрольные задания**

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций представлены в Приложении 9 «Фонд оценочных средств по дисциплине (полная версия)».

**5.1.3 Перечень заданий для контрольных работ  
обучающихся заочной формы обучения  
Варианты контрольных работ**

Начальная буква фамилии	Последняя цифра шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
А	1	11	19	1	6	10	11	15	16	1
Б	13	2	12	20	2	5	9	12	2	17
В	1	14	3	13	7	3	4	3	13	18
Г	11	2	15	4	14	8	4	3	8	14
Д	10	12	3	16	5	5	9	4	2	7
Е	20	11	13	4	6	6	15	10	5	1
Ж	5	19	12	7	17	16	7	16	11	6
З	9	4	8	14	5	18	17	8	17	12
И	6	9	18	13	15	6	19	18	9	18
К	10	10	3	17	14	16	7	20	19	10
Л	15	7	11	2	16	15	17	8	1	20
М	1	16	8	12	1	15	16	18	9	2
Н	6	2	17	9	13	1	14	17	19	10
О	8	7	3	14	5	14	2	13	18	20
П	9	5	20	4	10	8	15	20	17	19
Р	4	19	3	13	7	20	6	16	8	15
С	18	2	12	6	19	7	15	7	14	19
Т	1	11	5	18	8	14	6	13	18	9
У	20	4	17	9	13	5	12	17	8	20
Ф	16	19	10	12	4	11	16	7	19	8
Х	3	11	18	3	10	15	6	18	7	9
Ц	12	19	11	17	14	5	17	6	8	3
Ч	18	10	2	4	16	16	5	7	2	8
Ш	9	1	3	13	15	15	6	1	7	12
Щ	20	2	12	14	4	5	14	6	11	16
Э	1	11	13	3	4	20	5	13	15	18
Ю	10	12	2	10	20	4	10	14	12	20
Я	11	1	9	3	19	9	13	17	19	11

**Ответить на вопросы**

Вариант контрольной работы	Ответить на вопросы
	Контрольная работа №1
1	1, 21, 60, 80
2	2, 22, 59, 79
3	3, 23, 58, 78
4	4, 24, 57, 77
5	5, 25, 56, 76
6	6, 26, 55, 75
7	7, 27, 54, 74
8	8, 28, 53, 73
9	9, 29, 52, 72
10	10, 30, 51, 71
11	11, 31, 41, 70
12	12, 32, 42, 69
13	13, 33, 43, 68
14	14, 34, 44, 67
15	15, 35, 45, 66
16	16, 36, 46, 65
17	17, 37, 47, 64
18	18, 38, 48, 63
19	19, 39, 49, 62
20	20, 40, 50, 61

**Вопросы для контрольной работы**

1. Характеристика ферментов.
2. Классификация ферментов по типу катализируемой реакции.
3. Отличие ферментных препаратов от ферментов.
4. Факторы, влияющие на скорость биохимических процессов.
5. Характеристика биотехнологических процессов с применением ферментных препаратов.
6. Процессы, протекающие при хранении пищевого сырья.
7. Факторы, влияющие на интенсивность дыхания растительного сырья при его хранении.
8. Роль гидролитических ферментов в превращениях основных компонентов пищевого сырья.
9. Механизм действия окислительно-восстановительных ферментов в хранении и переработке пищевого сырья.
10. Роль ферментов в производстве кисломолочных продуктов.
11. Механические процессы, используемые в пищевых производствах.
12. Гидромеханические процессы (отстаивание и центрифугирование/сепарирование).
13. Особенности фильтрации пищевых суспензий.
14. Характеристика массообменных процессов пищевых технологий.
15. Процессы, применяемые для разделения однородных смесей.
16. Характеристика процесса экстракции.
17. Сушка продуктов. Применение данного процесса в пищевых технологиях.
18. Характеристика процесса кристаллизации. Применение в пищевых производствах.
19. Характеристика теплообменных процессов, используемых в пищевых технологиях.
20. Характеристика биохимических процессов. Какое отражение они находят в пищевой промышленности.
21. Сущность процесса меланоидинообразования и его роль в пищевых производствах.
22. Роль процесса окисления в пищевых производствах.
23. Сущность различных типов энергетического обмена микроорганизмов.
24. Факторы, регулирующие обмен веществ микроорганизмов.
25. Группы микроорганизмов по отношению к температуре, их характеристика.
26. Отличие гомоферментативного молочнокислого брожения от гетероферментативного.
27. Характеристика гомоферментативных молочнокислых бактерий.
28. Характеристика гетероферментативных молочнокислых бактерий.
29. Практическое значение молочнокислого брожения в пищевой промышленности.
30. Практическое значение уксуснокислого брожения в пищевой промышленности.
31. Роль маслянокислых бактерий в пищевой промышленности.
32. Практическое использование пропионовокислого брожения.
33. Факторы, определяющие выбор температуры и продолжительности стерилизации?
34. Факторы, влияющие на качество пищевых продуктов, консервированных методом охлаждения?
35. Характеристика процессов, протекающих в пищевых продуктах при хранении их в охлажденном состоянии?
36. Особенности процесса замораживания отдельных видов пищевых продуктов.
37. Влияние тепловой обработки на качество пищевых продуктов.
38. Сущность биотехнологических методов консервирования пищевых продуктов.
39. Основные компоненты молока.
40. Характеристика белков молока (строение, функции, свойства).
41. Структура и строение натуральной оболочки жирового шарика. Факторы, влияющие на устойчивость оболочек жировых шариков молока.
42. Характеристика углеводов молока (строение, функции, свойства).
43. Бактерицидные свойства молока. Факторы, влияющие на продолжительность бактерицидной фазы.
44. Требования к заготавливаемому молоку.
45. Факторы, влияющие на эффективность выделения молочного жира из молока при сепарировании.
46. Изменения в составе и свойствах молочного сырья при гомогенизации.
47. Факторы, влияющие на эффективность гомогенизации молочного сырья.
48. Цели пастеризации и стерилизации молочного сырья.
49. Изменения составных частей молока при его тепловой обработке.
50. Сущность различных способов коагуляции белков молока.
51. Биотехнологические процессы, протекающие при производстве кисломолочных продуктов.
52. Созревание сыра как сложный биотехнологический процесс.
53. Механизмы образования вкусовых и ароматических веществ при производстве молочных продуктов.
54. Характеристика тканей мяса. Отличительные признаки их строения, состава и свойств.
55. Основные физико-химические свойства мяса.



56. Созревание мяса.
57. Изменения, происходящие в мясе на различных стадиях автолиза.
58. Изменения, происходящие в мясе при охлаждении и хранении в охлажденном виде.
59. Характеристика процессов, протекающих в мясе при замораживании и хранении в замороженном виде.
60. Цель посола при производстве мясных изделий.
61. Изменения свойств мяса в процессе посола.
62. Цель и методы тепловой обработки мяса.
63. Изменения, протекающие в мясе при различной тепловой обработке.
64. Основные процессы, протекающие в мясе при копчении, их влияние на показатели качества мясопродуктов.
65. Характеристика основных процессов, протекающих в мясе при сушке, их влияния на качество мясных продуктов.
66. Виды сырья, применяемые в рыбной отрасли.
67. Основные физические свойства рыбы.
68. Изменения, происходящие в рыбе после ее вылова.
69. Процессы, происходящие в рыбном сырье при быстром и медленном отводе тепла. Какая скорость отвода тепла предпочтительна и почему?
70. Консервирующее действие поваренной соли.
71. Изменения, происходящие в процессе обезвоживания рыбы.
72. Консервирующее действие коптильного дыма.
73. Факторы, влияющие на качество переработанных продуктов (на примере одной из групп продуктов).
74. Характеристика способов обработки плодоовощного сырья.
75. Биохимические изменения, происходящие в овощах при хранении.
76. Биохимические изменения, происходящие в плодах и ягодах при хранении.
77. Биотехнологические процессы, протекающие при квашении капусты.
78. Характеристика процессов, протекающих в зерновом сырье при послеуборочном созревании.
79. Характеристика процессов, протекающих при брожении теста? Их влияние на качество хлеба.
80. Биотехнологические процессы, протекающие при затирании солода.

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» по контрольной работе присваивается за раскрытие темы, качественное оформление работы;
- оценка «не зачтено» по контрольной работе выставляется, если студент не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, несамостоятельность изложения материала.

### 5.2 Самостоятельное изучение тем

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
<b>Очная форма обучения</b>			
1	Основная и тонкая биотехнология. Сходство и различие химической технологии и биотехнологии. Бионанотехнологии: достижения, проблемы, перспективы развития	10	Опрос
2	Перспективы практического применения результатов фундаментальных исследований. Фундаментальные исследования в интересах потенциальных потребителей научной продукции.	5	Опрос
3	Принципиальные различия в подходах к конструированию питательных сред для микробных культур и культур эукариотических клеток. Периодическое и непрерывное культивирование. Реакторы идеального смешения и идеального вытеснения в культивировании микроорганизмов.	5	Опрос

4	Препараты биотехнологического производства. Биотехнологические продукты новых поколений. Границы применения биотехнологии в пищевой промышленности.	10	Опрос
<b>Заочная форма обучения</b>			
1	Стихийный и научный этапы развития биотехнологии. Общая характеристика процессов и продуктов биотехнологии. Основная и тонкая биотехнология. Сходство и различие химической технологии и биотехнологии. Бионанотехнологии: достижения, проблемы, перспективы развития	30	Опрос
2	Перспективы практического применения результатов фундаментальных исследований. Фундаментальные исследования в интересах потенциальных потребителей научной продукции. Прикладные исследования как неотъемлемая часть научных работ организации сектора фундаментальных исследований	30	Опрос
3	Конструирование питательных сред. Основные требования к составу полноценных питательных сред для микроорганизмов и культур эукариотических клеток. Принципиальные различия в подходах к конструированию питательных сред для микробных культур и культур эукариотических клеток. Стерилизация питательных сред: цель и методы. Периодическое и непрерывное культивирование. Реакторы идеального смешения и идеального вытеснения в культивировании микроорганизмов. Основные закономерности роста смешанных культур.	41	Опрос
4	Получение пищевого белка. Бродильные производства. Пищевые добавки и ингредиенты. Консервированные овощи. Препараты биотехнологического производства. Границы применения биотехнологии в пищевой промышленности. Биотехнологические продукты новых поколений.	42	Опрос
5	Типы загрязнений окружающей среды. Биотестирование. Принципы органического (экологического) сельского хозяйства.	20	Опрос
<p><i>Примечание:</i>  - учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4.</p>			

#### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: дает определение основным понятиям с позиции различных авторов, приводит различные методы, классификацию, грамотно и четко излагает выводы, соблюдает заданную форму изложения - доклад (сообщение) и презентации;

- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не соблюдает требуемую форму изложения, не выделяет основные понятия, методы, классификацию.

#### **5.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям (кроме контрольных занятий)**

Занятий, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час
<b>Очная форма обучения</b>				
Лабораторные работы	Подготовка по контрольным вопросам	Контрольные вопросы по теме	1. Изучение лекционного материала по теме лабораторного занятия 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, интернет-ресурсов по теме лабораторного занятия. 3. Подготовка ответов на контрольные вопросы	10
<b>Заочная форма обучения</b>				
Практические занятия (включая семинары)	Подготовка по темам семинарских занятий	План семинарских занятий; Задания преподавателя, выдаваемые в конце предыдущего занятия	1. Рассмотрение вопросов семинара 2. Изучение литературы по вопросам семинара 3. Подготовка ответов на вопросы, написание конспекта	6

### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы;

- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся неаккуратно оформил материал на основе самостоятельного изучения материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

### **5.4 Самоподготовка и участие в контрольно-оценочных учебных мероприятиях (работах) проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины**

Наименование оценочного средства	Охват обучающихся	Содержательная характеристика (тематическая направленность)	Расчетная трудоемкость, час
1	2	3	4
<b>Очная форма обучения</b>			
<i>Контрольная работа</i>	Фронтальный	Специальные биотехнологии	1
<i>Опрос</i>	Фронтальный	По результатам изучения раздела №1	0,5
		По результатам изучения раздела №2	0,5
		По результатам изучения раздела №3	1
		По результатам изучения раздела №4	1
		По результатам изучения раздела №5	1
<i>Тестирование</i>	Фронтальный	По результатам изучения разделов № 1-5	1
<b>Заочная форма обучения</b>			
<i>Контрольная работа</i>	Фронтальный	Специальные биотехнологии	1
<i>Опрос</i>	Фронтальный	По результатам изучения раздела №1	0,5
		По результатам изучения раздела №2	0,5
		По результатам изучения раздела №3	1
		По результатам изучения раздела №4	1
		По результатам изучения раздела №5	1
<i>Тестирование</i>	Фронтальный	По результатам изучения разделов № 1-5	1



**6 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>	
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»	
<b>6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>	
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	экзамен
<b>Место экзамена в графике учебного процесса:</b>	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
<b>Форма экзамена -</b>	<i>Письменный</i>
<b>Процедура проведения экзамена -</b>	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
<b>Экзаменационная программа по учебной дисциплине:</b>	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
<b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)

## **7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **7.1 Библиотечное, информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине**

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМК), соответствующий данной рабочей программе. При разработке УМК кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению.

Организационно-методическим ядром УМК являются:

- полная версии рабочей программы учебной дисциплины с внутренними приложениями №№ 1-3, 5, 6, 8;
- фонд оценочных средств по ней ФОС (Приложение 9);
- методические рекомендации для обучающихся по изучению дисциплины и прохождению контрольно-оценочных мероприятий (Приложение 4);
- методические рекомендации преподавателям по дисциплине (Приложение 7).

В состав учебно-методического комплекса в обязательном порядке также входят перечисленные в Приложениях 1 и 2 источники учебной и учебно-методической информации, учебные ресурсы и средства наглядности.

Приложения 1 и 2 к настоящему учебно-программному документу в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

### **7.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине; соответствующая им информационно-технологическая и компьютерная база**

Применение средств ИКТ в процессе реализации дисциплины:

- использование интернет-браузеров для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента;
- использование облачных сервисов для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента (Google диск и т.д.);
- использование офисных приложений Microsoft Office (MS Excel, MS Word, MS Power Point и др.) и Open Office;
- подготовка отчётов в цифровом или бумажном формате, в том числе подготовка презентаций (MS Word, MS Power Point);
- использование digital-инструментов по формированию электронного образовательного контента в ЭИОС университета (<https://do.omgau.ru/>), проверке знаний, общения, совместной (командной) работы и самоподготовки студентов, сохранению цифровых следов результатов обучения и пр.

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине и сведения об информационно-технологической и компьютерной базе, необходимой для преподавания и изучения дисциплины, представлены в Приложении 5. Данное приложение в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

### **7.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине**

Сведения о материально-технической базе, необходимой для реализации программы дисциплины, представлены в Приложении 6, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

### **7.4 Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине**

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАР и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных работ. Консультирование обучающихся, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

### **7.5 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине**

Сведения о кадровом обеспечении учебного процесса по дисциплине представлены в Приложении 8, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

### **7.6. Обеспечение учебного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц**

### **с ограниченными возможностями здоровья**

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида.

Обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в случае необходимости:

– предоставляются печатные и (или) электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

– учебно-методические материалы для самостоятельной работы, оценочные средства выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей;

– разрешается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями (эти средства могут быть предоставлены университетом или могут использоваться собственные технические средства).

– проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ОВЗ, возможно применение мультимедийных средств, оргтехники, слайд-проекторов и иных средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями. Для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины преподавателями дополнительно проводятся индивидуальные консультации, в том числе с использованием сети Интернет.


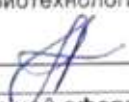

### **7.7 Обеспечение образовательных программ с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

При реализации программы дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, обучающимся обеспечивается доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе. В информационно-образовательной среде университета в рамках дисциплин создается электронный обучающий курс, содержащий учебно-методические, теоретические материалы, информационные материалы для самостоятельной работы.

8 ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ

рабочей программы дисциплины Б1.О.15 Основы биотехнологии  
в составе ОПОП 19.03.01 Биотехнология

<b>1. Рассмотрена и одобрена:</b>
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии; протокол № 10 от 18.05.2022 Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент  С.А. Коновалов
б) На заседании методической комиссии по направлению 19.03.01 Биотехнология; протокол № 9 от 24.05.2022 Председатель МКН – 19.04.01, канд. техн. наук, доцент  А.Л. Вебер
<b>2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:</b>
Руководитель производства ООО Научно-производственный центр «Элюсан»  М.А. Весна
<b>3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:</b>





## **9. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ**

**к рабочей программе дисциплины  
представлены в приложении 10.**

<b>ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.О.15 Основы биотехнологии (на 2022/23 уч. год)</b>	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
Бурова, Т. Е. Введение в профессиональную деятельность. Пищевая биотехнология : учебное пособие / Т. Е. Бурова. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 160 с. - ISBN 978-5-8114-3169-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/213080">https://e.lanbook.com/book/213080</a>	<a href="http://e.lanbook.com">http:// e.lanbook.com</a>
Рябичева, А. Е. Пищевая биотехнология : учебно-методическое пособие / А. Е. Рябичева, В. А. Стрельцов. — Брянск : Брянский ГАУ, 2022. — 53 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/304994">https://e.lanbook.com/book/304994</a>	<a href="http://e.lanbook.com">http:// e.lanbook.com</a>
Горленко, В. А. Научные основы биотехнологий. Часть I: Учебное пособие. Нанотехнологии в биологии / Горленко В.А., Соавт. Кутузова Н.М., Пятунина С.К. - Москва : Прометей, 2013. - 262 с. ISBN 978-5-7042-2445-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/536510">https://znanium.com/catalog/product/536510</a> – Режим доступа: по подписке.	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Ксенофонтов, Б. С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии : учебное пособие / Б. С. Ксенофонтов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 221 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0615-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1030237">https://znanium.com/catalog/product/1030237</a> – Режим доступа: по подписке.	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
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: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1007958">https://znanium.com/catalog/product/1007958</a>	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Луканин, А. В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств : учебное пособие / А.В. Луканин. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 304 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/18209. - ISBN 978-5-16-011479-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1893661">https://znanium.com/catalog/product/1893661</a>	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Биотехнология. Практикум по культивированию клеточных культур : учебное пособие / М.Ш. Азаев, Т.Н. Ильичева, Л.Ф. Бакулина [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 142 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015953-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1915354">https://znanium.com/catalog/product/1915354</a>	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Химический состав российских пищевых продуктов : справочник / Ин-т питания РАМН ; под ред. Е. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. - М. : ДеЛи принт, 2002. - 236 с. — Текст : непосредственный.	НСХБ
Биотехнология. – Москва : Курчатовский институт, 1985. – . – Выходит 6 раз в год. – ISSN 0234-2758. – Текст : непосредственный.	НСХБ
Вопросы питания - Москва : Издательская группа "Гэотар-медиа", 1932 - . - Выходит раз в два месяца. - ISSN 0042-8833 – Текст : электронный	ИВИС
Пищевая промышленность. – Москва : Пищевая промышленность, 1930. – . – Выходит ежемесячно. – ISSN 0235-2487. – Текст : непосредственный.	НСХБ

**ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ  
ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»  
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,  
необходимых для освоения дисциплины  
Б1.О.15 Основы биотехнологии  
(на 2022/23 уч. год)**

<b>1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС), информационные справочные системы</b>	
Наименование	Доступ
Электронно-библиотечная система «Издательства Лань».	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Электронно-библиотечная система Znanium.com	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического ВУЗа» («Консультант студента»)	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>
Универсальная база данных ИВИС	<a href="https://eivis.ru/">https://eivis.ru/</a>
Справочная правовая система КонсультантПлюс	Локальная сеть университета
<b>2. Электронные сетевые учебные ресурсы открытого доступа:</b>	
Сайт журнала «Молочная промышленность», Сайт журнала «Сыроделие и маслоделие»	<a href="http://moloprom.ru/">http://moloprom.ru/</a>
Сайт журнала «Вопросы питания»	<a href="http://voprosy-pitaniya.ru/">http://voprosy-pitaniya.ru/</a>
Сайт журнала «Пищевая промышленность»	<a href="http://www.foodprom.ru">http://www.foodprom.ru</a>
Сайт журнала «Переработка молока»	<a href="http://www.milkbranch.ru/magazine.html">http://www.milkbranch.ru/magazine.html</a>
Сайт журнала «Хранение и переработка сельхозсырья»	<a href="http://spfp-mgupp.ru/">http://spfp-mgupp.ru/</a>
Профессиональные базы данных	<a href="https://do.omgau.ru">https://do.omgau.ru</a>

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по дисциплине**

<b>1. Учебно-методическая литература</b>			
Автор, наименование, выходные данные			Доступ
Бурова, Т. Е.	Введение в профессиональную деятельность. Пищевая биотехнология : учебное пособие / Т. Е. Бурова. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 160 с. - ISBN 978-5-8114-3169-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/213080">https://e.lanbook.com/book/213080</a>		<a href="http://e.lanbook.com">http:// e.lanbook.com</a>
Рябичева, А. Е.	Пищевая биотехнология : учебно-методическое пособие / А. Е. Рябичева, В. А. Стрельцов. — Брянск : Брянский ГАУ, 2022. — 53 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/304994">https://e.lanbook.com/book/304994</a>		<a href="http://e.lanbook.com">http:// e.lanbook.com</a>
Горленко, В. А.	Научные основы биотехнологий. Часть I: Учебное пособие. Нанотехнологии в биологии / Горленко В.А., Соавт. Кутузова Н.М., Пятунина С.К. - Москва : Прометей, 2013. - 262 с. ISBN 978-5-7042-2445-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/536510">https://znanium.com/catalog/product/536510</a> – Режим доступа: по подписке		<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Ксенофонтов, Б. С.	Основы микробиологии и экологической биотехнологии : учебное пособие / Б. С. Ксенофонтов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 221 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0615-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1030237">https://znanium.com/catalog/product/1030237</a> – Режим доступа: по подписке		<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
<b>2. Учебно-методические разработки на правах рукописи</b>			
Автор(ы)	Наименование		Доступ
<b>3. Учебные ресурсы открытого доступа (МООК)</b>			
Наименование МООК	Платформа	ВУЗ разработчик	Доступ (ссылка на МООК, дата последнего обращения)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по освоению дисциплины  
представлены отдельным документом**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,  
используемые при осуществлении образовательного процесса  
по дисциплине**

<b>1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины</b>		
Наименование программного продукта (ПП)	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт	
Пакет офисных программ	Лекции, практические занятия.	
<b>2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса</b>		
Наименование справочной системы	Доступ	
Свободная энциклопедия Википедия	<a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/">http://ru.wikipedia.org/wiki/</a>	
«Консультант+»	Учебные аудитории университета <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	
<b>3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса</b>		
Наименование помещения	Наименование оборудования	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение
Компьютерные классы с выходом в интернет	ПК, комплект мультимедийного оборудования	Лекции, практические занятия
<b>4. Электронные информационно-образовательные системы (ЭИОС)</b>		
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система
ИОС ОмГАУ-Moodle	<a href="http://do.omgau.ru">http://do.omgau.ru</a>	Самостоятельная работа студента

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Наименование объекта	Оснащенность объекта
<i>Лекционная аудитория.</i>	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная. Демонстрационное оборудование: переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук Asus ин. №. 210134000063); стационарный экран
<i>Специализированная учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий</i>	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска поворотная ДП, мебель специализированная. Лабораторное оборудование: весы ОНАУС-2140, водяная баня ТБ-6, гомогенизатор, иономер РН метр, иономер ЭВ-74, микроскоп № 54-294, микроскоп МБР-1 Е, микроскоп МБС – 2, молочная лаборатория, плитка электрическая 2-х конфорочная , рефрактометры (2 шт.), термостат СНОЛ-3,5, штатив лабораторный.
<i>Учебные объекты, необходимые для реализации рабочей программы</i>	Молоко и молочные продукты, сахар, плодово-ягодное и овощное сырье, мука, соль, крахмал и крахмалопродукты, продукты переработки зерна, орехи, изюм, мак, масленичные семена, пряности солод, пищевые жиры и масла, яйца и продукты их переработки

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ по дисциплине

**Формы организации учебной деятельности по дисциплине:** лекция, практические занятия, лабораторные работы, контрольная работа, самостоятельная работа обучающихся, электронная презентация, экзамен.

У обучающихся ведутся лекционные занятия в интерактивной форме в виде лекций-консультаций, лекций - разбора конкретных ситуаций, а также в традиционной форме.

В ходе изучения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить внеаудиторную работу, которая состоит из следующих видов работ: фиксированные виды работ контрольная работа, электронная презентация, самоподготовка к аудиторным занятиям, подготовка к текущему контролю.

После изучения каждого из разделов проводится рубежный контроль результатов освоения дисциплины обучающегося в виде собеседования и контрольной работы. По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация обучающихся в форме экзамена.

Учитывая значимость дисциплины к ее изучению предъявляются следующие организационные требования:

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

– активная, ритмичная внеаудиторная работа обучающегося; своевременная сдача преподавателю отчетных материалов по аудиторным и внеаудиторным видам работ.

### 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Специфика дисциплины состоит в том, что рассмотрение теоретических вопросов на лекциях тесно связано с практическими занятиями. В этих условиях на лекциях особенно большое значение имеет реализация следующих задач:

- 1) глубокое осмысливание ряда понятий и положений, введенных в теоретическом курсе;
- 2) раскрытие прикладного значения теоретических сведений;
- 3) развитие творческого подхода к решению практических и некоторых теоретических вопросов;
- 4) закрепление полученных знаний путем практического использования.

Наряду с перечисленными выше образовательными целями, лекционные занятия должны преследовать и важные цели воспитательного характера, а именно:

- а) воспитание настойчивости в достижении конечной цели;
- б) воспитание дисциплины ума, аккуратности, добросовестного отношения к работе;
- в) воспитание критического отношения к своей деятельности, умения анализировать свою работу, искать оптимальный путь решения, находить свои ошибки и устранять их.

Преподаватель должен четко дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, представить обучающимся основное ее содержание в сжатом, систематизированном виде. Преподаватель должен излагать учебный материал с позиций междисциплинарного подхода, давать четкие определения понятийного аппарата, который используется при изучении дисциплины.

В учебном процессе преподаватель должен использовать активные и интерактивные формы обучения, которые должны опираться на творческое мышление обучающихся, в наибольшей степени активизировать познавательную деятельность, делать их соавторами новых идей, приучать их самостоятельно принимать оптимальные решения и способствовать их реализации.

### 3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

По дисциплине рабочей программой предусмотрены занятия *практического и лабораторного типа*.

В качестве интерактивной формы проведения практических занятий используются *решение ситуационных задач, заполнение разбор конкретных ситуаций, прием фишбоун*.

### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

#### 4.1. Самостоятельное изучение тем

По дисциплине рабочей программой предусмотрено самостоятельное изучение тем обучающимися очной и заочной формы обучения.



#### **4.2. Самоподготовка студентов к занятиям по дисциплине**

Самоподготовка обучающихся к семинарским занятиям осуществляется в виде подготовки к тематическим дискуссиям на семинарах по заранее известным темам и вопросам.

#### **4.3. Организация выполнения и проверка контрольной работы**

Основные требования к написанию текста контрольной работы: логичность и цельность изложения текста работы (от общего к частному); соблюдение правил оформления работы, в том числе и научно-справочного материала; научное, литературное и техническое редактирование. Текстовая часть контрольной работы выполняется в рукописном варианте. Контрольная работа, подготовленная и оформленная в соответствии с требованиями, представляется на кафедру не позднее, чем за две недели до начала экзаменационной сессии. Факт представления контрольной работы фиксируется в книге регистрации контрольных работ на кафедре. На титульном листе проставляется номер и дата представления работы (при условии соответствия темы или варианта представленной работы теме или варианту, закрепленному за студентом), после чего работа передается для проверки преподавателю. Преподаватель проверяет работу в течение 7 дней с момента ее получения на кафедре, представляет проверенную работу на кафедру, о чем в книге регистрации контрольных работ делается отметка. Результат проверки доводится до обучающегося до начала сессии. Обучающийся допускается к экзамену только при условии получения положительной оценки за контрольную работу. Контрольная работа, признанная не отвечающей предъявляемым требованиям, возвращается обучающемуся для доработки, при этом указываются ее недостатки и даются рекомендации для их устранения. Обучающемуся предлагается с учетом замечаний преподавателя вторично представить контрольную работу по тому же варианту до даты проведения экзамена вместе с первой работой. Если до начала экзамена доработанный вариант работы не представлен, вопрос о допуске обучающегося к экзамену решается преподавателем. В случае решения о допуске обучающегося к сдаче экзамена, обучающийся обязан представить работу после проведения экзамена в срок, согласованный с преподавателем, и получить в течение текущей сессии оценку по вновь представленному варианту работы. Обучающийся, не представивший в установленный срок контрольную работу, не допускается к экзамену по соответствующей дисциплине.

- оценка «зачтено» по контрольной работе присваивается за раскрытие темы, качественное оформление работы;

- оценка «не зачтено» по контрольной работе выставляется, если студент не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, несамостоятельность изложения материала.

#### **4.4 Организация выполнения и проверка электронной презентации**

Тема электронной презентации избирается обучающимся из предложенного преподавателем списка. Презентация подготавливается обучающимся индивидуально на основе самостоятельной проработки рекомендованной преподавателем и самостоятельно подобранной основной и дополнительной учебной литературы по теме презентации. Презентация относится к категории обзорных.

При аттестации обучающегося по итогам его работы над презентацией руководителем используются критерии оценки качества процесса подготовки презентации, критерии оценки содержания презентации, критерии оценки оформления презентации, критерии оценки участия обучающегося в контрольно-оценочном мероприятии.

– оценка «отлично» по презентации присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации;

– оценка «хорошо» по презентации присваивается при соответствии выше перечисленным критериям, но при наличии в содержании работы и ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;

– оценка «удовлетворительно» по презентации присваивается за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы;

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

Оценка по презентации/докладу расписывается преподавателем в оценочном листе.

**КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ****1. Требование ФГОС**

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна составлять не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 60 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 5 процентов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПОП по направлению 19.03.01 Биотехнология

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
 по дисциплине

Б1.О.15 Основы биотехнологии

Направленность (профиль) «Пищевая биотехнология»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	продуктов питания и пищевой биотехнологии
Разработчик, д-р техн. наук, доцент	Чернопольская Н.Л.
Омск 2022_	

## ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

5. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

### 1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ

учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется с использованием представленных в п. 3 оценочных средств

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
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>					
ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ИД-1 <sub>ОПК-7.1</sub> Знает цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы проведения экспериментальных исследований, основанные на закономерностях физики, химии, физической химии, биологии и микробиологии методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента	Знает основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки анализируемых объектов, методы разделения и концентрирования веществ, теоретические основы и принципы химических, физико-химических, биохимических методов анализа	Умеет выбрать метод анализа для заданной аналитической задачи, использовать базовые методы и технику для физического, физико-химического, химического, микробиологических анализа;	Владеет базовыми методами очистки получаемых продуктов и ведения технологических процессов в лабораторном масштабе; навыками аккуратности, тщательности при подготовке необходимой лабораторной посуды и приборов для проведения исследований, экспериментов с изучаемыми объектами, выполнения аналитических работ, при подготовке и оформлении отчетов, документации
		ИД-2 <sub>ОПК-7.2</sub> Умеет планировать и проводить исследования биотехнологических процессов с использованием экспериментальных физических, физико-химических, биохимических, микробиологических методов; осуществлять	Знает цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы проведения экспериментальных исследований, методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента в области биотехнологии	Умеет планировать и проводить исследования биотехнологических процессов с использованием экспериментальных физических, физико-химических, биохимических, микробиологических методов; осуществлять статистическую обработку	Владеет навыками проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов, методами проведения стандартных испытаний по определению

		статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам		результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам.	свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции
--	--	--	--	--	---

**ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств**

**2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной  
дисциплины в рамках педагогического контроля**

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				
		само- оценка	взаимо- оценка	Оценка со стороны		Комис- сионная оценка
				препода- вателя	представителя производства	
		1	2	3	4	5
<b>Входной контроль</b>	<b>1</b>	Вопросы для самоподготовки		Письменный опрос		
Индивидуализация выполнения*, <b>контроль фиксированных видов ВАРС:</b>	<b>2</b>					
- доклад и презентация	2.1					Публичное выступление с докладом в форме электронной презентации
- контрольная работа(заочная форма)	2.2	Вопросы для самоподготовки		Письменный опрос		
- Самостоятельное изучение тем	2.3	Вопросы для самоподготовки		Контрольная работа, опрос		
<b>Текущий контроль:</b>	<b>3</b>					
- Самостоятельное изучение тем	3.1	Вопросы для самоподготовки		Доклад на семинарском занятии		
- в рамках практических (семинарских) занятий и подготовки к ним	3.2	Вопросы для самоподготовки		Доклад на семинарском занятии		
- в рамках обще-университетской системы контроля успеваемости	3.3	Вопросы для самоподготовки		Тестовые задания		
- тестирование	3.4			Тестовые задание		

Промежуточная аттестация* обучающихся по итогам изучения дисциплины	4	Вопросы для самоподготовки	Экзамен	Прием комиссией экзамена у задолжников
* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы				

## 2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

<b>1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:</b>	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
<b>2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:</b>	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины

## 2.3 РЕЕСТР элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
<b>1. Средства для входного контроля</b>	Вопросы для проведения входного контроля
	Критерии оценки ответов на вопросы входного контроля
<b>2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС</b>	Перечень тем для выполнения электронной презентации и доклада
	Процедура выбора темы обучающимся
	Критерии оценки выполнения электронной презентации и доклада
	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	Общий алгоритм самостоятельного изучения темы
	Критерии оценки самостоятельного изучения темы
	Перечень вопросов для контрольной работы (заочное)
	Общий алгоритм выполнения контрольной работы
<b>3. Средства для текущего контроля</b>	Критерии оценки выполнения контрольной работы
	Вопросы для самоподготовки по темам семинарских занятий
	Критерии оценки самоподготовки по темам семинарских занятий
	Тестовые задания
	Критерии оценки ответов на тестовые задания
<b>4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины</b>	Вопросы для самоподготовки по темам семинарских занятий
	Вопросы для проведения итогового контроля (экзамена)
	Экзаменационная программа по учебной дисциплине
	Пример экзаменационного билета
	Плановая процедура проведения экзамена
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы итогового контроля



## 2.4 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 практических (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-7	ИД-1 <sub>ОПК-7</sub>	Полнота знаний	Знает основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки анализируемых объектов, методы разделения и концентрирования веществ, теоретические основы и принципы химических, физико-химических, биохимических методов анализа	Не знает основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки анализируемых объектов, методы разделения и концентрирования веществ, теоретические основы и принципы химических, физико-химических, биохимических методов анализа	Неуверенно знает основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки анализируемых объектов, методы разделения и концентрирования веществ, теоретические основы и принципы химических, физико-химических, биохимических методов анализа	Знает основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки анализируемых объектов, методы разделения и концентрирования веществ, теоретические основы и принципы химических, физико-химических, биохимических методов анализа	Уверенно знает основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки анализируемых объектов, методы разделения и концентрирования веществ, теоретические основы и принципы химических, физико-химических, биохимических методов анализа	Доклад и презентация, тестирование, контрольная работа, опрос, вопросы экзаменационного задания
		Наличие умений	Умеет выбрать метод анализа для заданной аналитической задачи, использовать базовые методы и технику для физического, биохимического,	Не умеет выбрать метод анализа для заданной аналитической задачи, использовать базовые методы и технику для физического, биохимического,	Допускает грубые ошибки при выборе метода анализа для заданной аналитической задачи, неуверенно использует базовые	Неуверенно выбирает метод анализа для заданной аналитической задачи, допускает сомнения при использовании базовых методов и техники для	Уверенно умеет выбирать метод анализа для заданной аналитической задачи, использовать базовые методы и технику для физического,	

			методы и технику для физического, физико-химического, химического, микробиологических анализа;	химического, микробиологических анализа;	методы и технику для физического, физико-химического, химического, микробиологических анализа;	физического, физико-химического, химического, микробиологических анализа;	физико-химического, химического, микробиологических анализа;	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет базовыми методами очистки получаемых продуктов и ведения технологических процессов в лабораторном масштабе; навыками аккуратности, тщательности при подготовке необходимой лабораторной посуды и приборов для проведения исследований, экспериментов с изучаемыми объектами, выполнения аналитических работ, при подготовке и оформлении отчетов, документации	Не владеет базовыми методами очистки получаемых продуктов и ведения технологических процессов в лабораторном масштабе; навыками аккуратности, тщательности при подготовке необходимой лабораторной посуды и приборов для проведения исследований, экспериментов с изучаемыми объектами, выполнения аналитических работ, при подготовке и оформлении отчетов, документации	Неуверенно владеет базовыми методами очистки получаемых продуктов и ведения технологических процессов в лабораторном масштабе; навыками аккуратности, тщательности при подготовке необходимой лабораторной посуды и приборов для проведения исследований, экспериментов с изучаемыми объектами, выполнения аналитических работ, при подготовке и оформлении отчетов, документации	Владеет базовыми методами очистки получаемых продуктов и ведения технологических процессов в лабораторном масштабе; навыками аккуратности, тщательности при подготовке необходимой лабораторной посуды и приборов для проведения исследований, экспериментов с изучаемыми объектами, выполнения аналитических работ, при подготовке и оформлении отчетов, документации	Уверенно владеет базовыми методами очистки получаемых продуктов и ведения технологических процессов в лабораторном масштабе; навыками аккуратности, тщательности при подготовке необходимой лабораторной посуды и приборов для проведения исследований, экспериментов с изучаемыми объектами, выполнения аналитических работ, при подготовке и оформлении отчетов, документации	
	ИД-2 <sub>ОПК-7</sub>	Полнота знаний	Знает цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы проведения экспериментальных исследований, методы обработки результатов экспериментальных исследований, методы статистического анализа и	Не знает цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы проведения экспериментальных исследований, методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента в области биотехнологии	Неуверенно знает цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы проведения экспериментальных исследований, методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента в области	Знает цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы проведения экспериментальных исследований, методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента в области биотехнологии	Уверенно знает и обосновывает цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы проведения экспериментальных исследований, методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента в области	Доклад и презентация, тестирование, контрольная работа, опрос, вопросы экзаменационного задания

			обработки результатов эксперимента в области биотехнологии		биотехнологии		биотехнологии	
	Наличие умений	Умеет планировать и проводить исследования биотехнологических процессов с использованием экспериментальных физических, физико-химических, биохимических, микробиологических методов; осуществлять статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам	Не умеет планировать и проводить исследования биотехнологических процессов с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществлять статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам	Допускает грубые ошибки при планировании и проведении исследований биотехнологических процессов с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществлять статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам	Умеет планировать и проводить исследования биотехнологических процессов с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществлять статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам	Уверенно планирует и проводит исследования биотехнологических процессов с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществлять статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам		Доклад и презентация, тестирование, контрольная работа, опрос, вопросы экзаменационного задания
	Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов, методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции	Не владеет навыками проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов, методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции	Неуверенно владеет навыками проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов, методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и	Владеет навыками проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов, методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции	Уверенно владеет навыками проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов, методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической		Доклад и презентация, тестирование, контрольная работа, опрос, вопросы экзаменационного задания

			экспериментов		других видов биотехнологической продукции		продукции	
--	--	--	---------------	--	---	--	-----------	--

**ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

**Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков**

**3.1.1 . Средства  
для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС**

**Рекомендации по оформлению электронной презентации**

**Место электронной презентации в структуре дисциплины**

Разделы дисциплины, освоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением <b>электронной презентации</b>		Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения <b>электронной презентации</b>
№	Наименование	
1	Становление пищевой биотехнологии как науки	<b>ОПК-7.1</b> Знает цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы проведения экспериментальных исследований, основанные на закономерностях физики, химии, физической химии, биологии и микробиологии методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента <b>ОПК-7.2</b> Умеет планировать и проводить исследования биотехнологических процессов с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществлять статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам
2	Роль фундаментальных исследований в развитии биотехнологии	
3	Характеристика биотехнологического процесса	
4	Специальные биотехнологии	
5	Экологические аспекты биотехнологии	

**Перечень примерных тем электронной презентации**

- Этапы развития биотехнологии.
- Формирование эмпирических технологий.
- Формирование микробиологических производств.
- Развитие производств первичных и вторичных метаболитов, микробных биомасс.
- Революционное преобразование микробиологических производств.
- Новейший период развития биотехнологии. Этапы развития новейшего периода биотехнологии.
  - Способ организации биотехнологического процесса, при котором ферментацию проводят в замкнутой системе.
  - Способ организации биотехнологического процесса, при котором ферментацию проводят в открытой системе при поступлении свежего субстрата и оттоке продуктов после определенного времени культивирования.
  - Условия проведения ферментации.
  - Преимущества и недостатки непрерывных и периодических способов культивирования микроорганизмов.
  - Факторы среды и условия контроля непрерывного процесса культивирования.

**Процедура выбора темы обучающимся**

Тема электронной презентации/доклада избирается студентом из предложенного преподавателем списка. Презентация/доклад подготавливается студентом индивидуально на основе самостоятельной проработки рекомендованной преподавателем и самостоятельно подобранной основной и дополнительной учебной литературы по теме презентации/доклада. Презентация/доклад относится к категории обзорных.

## Общие требования, предъявляемые к подготовке презентации

### *Требования к содержанию мультимедийной презентации:*

- соответствие содержания презентации поставленным дидактическим целям и задачам;
- соблюдение принятых правил орфографии, пунктуации, сокращений и правил оформления текста (отсутствие точки в заголовках и т.д.);
- отсутствие фактических ошибок, достоверность представленной информации;
- лаконичность текста на слайде;
- завершенность (содержание каждой части текстовой информации логически завершено);
- объединение семантически связанных информационных элементов в целостно воспринимающиеся группы;
- сжатость и краткость изложения, максимальная информативность текста;
- расположение информации на слайде (предпочтительно горизонтальное расположение информации, сверху вниз по главной диагонали; наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана; если на слайде картинка, надпись должна располагаться под ней; желательно форматировать текст по ширине; не допускать «рваных» краев текста);
- наличие не более одного логического ударения: краснота, яркость, обводка, мигание, движение;
- информация подана привлекательно, оригинально, обращает на себя внимание обучающихся.

### *Требования к тексту:*

- читаемость текста на фоне слайда презентации (текст отчетливо виден на фоне слайда, использование контрастных цветов для фона и текста);
- кегль шрифта соответствует возрастным особенностям учащихся и должен быть не менее 16 пунктов;
- отношение толщины основных штрихов шрифта к их высоте ориентировочно составляет 1:5; наиболее удобочитаемое отношение размера шрифта к промежуткам между буквами: от 1:0,375 до 1:0,75;
- использование шрифтов без засечек (их легче читать) и не более 3 вариантов шрифта; - длина строки не более 36 знаков;
- расстояние между строками внутри абзаца – 1,5, а между абзацев – 2 интервала;
- подчеркивание используется лишь в гиперссылках.

### *Требования к дизайну:*

- использование единого стиля оформления;
- соответствие стиля оформления презентации (графического, звукового, анимационного) содержанию презентации;
- использование для фона слайда психологически комфортного тона;
- фон должен являться элементом заднего (второго) плана: выделять, оттенять, подчеркивать информацию, находящуюся на слайде, но не заслонять ее;
- использование не более трех цветов на одном слайде (один для фона, второй для заголовков, третий для текста);
- соответствие шаблона представляемой теме (в некоторых случаях может быть нейтральным);
- целесообразность использования анимационных эффектов.

Форма титульного листа презентации представлена в приложении 1. Шаблон оформления презентации размещен в методическом кабинете обучающегося.

При аттестации студента по итогам его работы над презентацией/докладом, руководителем используются критерии оценки качества процесса подготовки презентации/доклада, критерии оценки содержания презентации/доклада, критерии оценки оформления презентации/доклада, критерии оценки участия студента в контрольно-оценочном мероприятии.

### *1. Критерии оценки содержания презентации/доклада:*

- степень раскрытия темы;
- самостоятельность и качество анализа теоретических положений;
- глубина проработки, обоснованность методологической и методической программы исследования;
- качество анализа объекта и предмета исследования;
- проработка литературы при написании презентации/доклада.

### *2 Критерии оценки оформления презентации/доклада:*

- логика и стиль изложения;
- структура и содержание введения и заключения;
- объем и качество выполнения иллюстративного материала;
- качество ссылок;
- качество списка литературы;

- общий уровень грамотности изложения;
- качество создания слайдов.

**3. Критерии оценки качества подготовки презентации/доклада:**

- способность работать самостоятельно;
- способность творчески и инициативно решать задачи;
- способность рационально планировать этапы и время выполнения презентации/доклада, диагностировать и анализировать причины появления проблем при выполнении презентации/доклада, находить оптимальные способы их решения;
- дисциплинированность, соблюдение плана, графика подготовки презентации/доклада;
- способность вести дискуссию, выстраивать аргументацию с использованием результатов исследований, демонстрация широты кругозора;

**4. Критерии оценки участия студента в контрольно-оценочном мероприятии:**

- способность и умение публичного выступления с докладом в форме электронной презентации;
- способность грамотно отвечать на вопросы;

**Шкала и критерии оценки:**

- оценка «отлично» по презентации присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации;
  - оценка «хорошо» по презентации присваивается при соответствии выше перечисленным критериям, но при наличии в содержании работы и ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;
  - оценка «удовлетворительно» по презентации присваивается за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы;
  - оценка «неудовлетворительно» по презентации присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы.
- Оценка по презентации/докладу расписывается преподавателем в оценочном листе. (Приложение 2)

**Рекомендации по оформлению контрольной работы (заочная форма)**

Контрольная работа является одной из форм самостоятельного изучения обучающимися программного материала по дисциплине. Её выполнение способствует расширению и углублению знаний, приобретению опыта работы со специальной литературой.

Варианты контрольной работы выбираются обучающимися самостоятельно по начальной букве фамилии и последней цифре в номере зачетной книжке согласно представленной таблицы.

**Варианты контрольных работ**

Начальная буква фамилии	Последняя цифра шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
А	1	11	19	1	6	10	11	15	16	1
Б	13	2	12	20	2	5	9	12	2	17
В	1	14	3	13	7	3	4	3	13	18
Г	11	2	15	4	14	8	4	3	8	14
Д	10	12	3	16	5	5	9	4	2	7
Е	20	11	13	4	6	6	15	10	5	1
Ж	5	19	12	7	17	16	7	16	11	6
З	9	4	8	14	5	18	17	8	17	12
И	6	9	18	13	15	6	19	18	9	18
К	10	10	3	17	14	16	7	20	19	10
Л	15	7	11	2	16	15	17	8	1	20
М	1	16	8	12	1	15	16	18	9	2
Н	6	2	17	9	13	1	14	17	19	10
О	8	7	3	14	5	14	2	13	18	20
П	9	5	20	4	10	8	15	20	17	19
Р	4	19	3	13	7	20	6	16	8	15
С	18	2	12	6	19	7	15	7	14	19
Т	1	11	5	18	8	14	6	13	18	9
У	20	4	17	9	13	5	12	17	8	20
Ф	16	19	10	12	4	11	16	7	19	8
Х	3	11	18	3	10	15	6	18	7	9

Ц	12	19	11	17	14	5	17	6	8	3
Ч	18	10	2	4	16	16	5	7	2	8
Ш	9	1	3	13	15	15	6	1	7	12
Щ	20	2	12	14	4	5	14	6	11	16
Э	1	11	13	3	4	20	5	13	15	18
Ю	10	12	2	10	20	4	10	14	12	20
Я	11	1	9	3	19	9	13	17	19	11

### Ответить на вопросы

Вариант контрольной работы	Ответить на вопросы	
	Контрольная работа №1	
1	1, 21, 60, 80	
2	2, 22, 59, 79	
3	3, 23, 58, 78	
4	4, 24, 57, 77	
5	5, 25, 56, 76	
6	6, 26, 55, 75	
7	7, 27, 54, 74	
8	8, 28, 53, 73	
9	9, 29, 52, 72	
10	10, 30, 51, 71	
11	11, 31, 41, 70	
12	12, 32, 42, 69	
13	13, 33, 43, 68	
14	14, 34, 44, 67	
15	15, 35, 45, 66	
16	16, 36, 46, 65	
17	17, 37, 47, 64	
18	18, 38, 48, 63	
19	19, 39, 49, 62	
20	20, 40, 50, 61	

### Вопросы для контрольной работы

1. Характеристика ферментов.
2. Классификация ферментов по типу катализируемой реакции.
3. Отличие ферментных препаратов от ферментов.
4. Факторы, влияющие на скорость биохимических процессов.
5. Характеристика биотехнологических процессов с применением ферментных препаратов.
6. Процессы, протекающие при хранении пищевого сырья.
7. Факторы, влияющие на интенсивность дыхания растительного сырья при его хранении.
8. Роль гидролитических ферментов в превращениях основных компонентов пищевого сырья.
9. Механизм действия окислительно-восстановительных ферментов в хранении и переработке пищевого сырья.
10. Роль ферментов в производстве кисломолочных продуктов.
11. Механические процессы, используемые в пищевых производствах.
12. Гидромеханические процессы (отстаивание и центрифугирование/сепарирование).
13. Особенности фильтрации пищевых суспензий.
14. Характеристика массообменных процессов пищевых технологий.
15. Процессы, применяемые для разделения однородных смесей.
16. Характеристика процесса экстракции.
17. Сушка продуктов. Применение данного процесса в пищевых технологиях.
18. Характеристика процесса кристаллизации. Применение в пищевых производствах.
19. Характеристика теплообменных процессов, используемых в пищевых технологиях.
20. Характеристика биохимических процессов. Какое отражение они находят в пищевой промышленности.
21. Сущность процесса меланоидинообразования и его роль в пищевых производствах.
22. Роль процесса окисления в пищевых производствах.
23. Сущность различных типов энергетического обмена микроорганизмов.
24. Факторы, регулирующие обмен веществ микроорганизмов.
25. Группы микроорганизмов по отношению к температуре, их характеристика.



26. Отличие гомоферментативного молочнокислого брожения от гетероферментативного.
27. Характеристика гомоферментативных молочнокислых бактерий.
28. Характеристика гетероферментативных молочнокислые бактерии.
29. Практическое значение молочнокислого брожения в пищевой промышленности.
30. Практическое значение уксуснокислого брожения в пищевой промышленности.
31. Роль маслянокислых бактерий в пищевой промышленности.
32. Практическое использование пропионовокислого брожения.
33. Факторы, определяющие выбор температуры и продолжительности стерилизации?
34. Факторы, влияющие на качество пищевых продуктов, консервированных методом охлаждения?
35. Характеристика процессов, протекающих в пищевых продуктах при хранении их в охлажденном состоянии?
36. Особенности процесса замораживания отдельных видов пищевых продуктов.
37. Влияние тепловой обработки на качество пищевых продуктов.
38. Сущность биотехнологических методов консервирования пищевых продуктов.
39. Основные компоненты молока.
40. Характеристика белков молока (строение, функции, свойства).
41. Структура и строение натуральной оболочки жирового шарика. Факторы, влияющие на устойчивость оболочек жировых шариков молока.
42. Характеристика углеводов молока (строение, функции, свойства).
43. Бактерицидные свойства молока. Факторы, влияющие на продолжительность бактерицидной фазы.
44. Требования к заготавливаемому молоку.
45. Факторы, влияющие на эффективность выделения молочного жира из молока при сепарировании.
46. Изменения в составе и свойствах молочного сырья при гомогенизации.
47. Факторы, влияющие на эффективность гомогенизации молочного сырья.
48. Цели пастеризации и стерилизации молочного сырья.
49. Изменения составных частей молока при его тепловой обработке.
50. Сущность различных способов коагуляции белков молока.
51. Биотехнологические процессы, протекающие при производстве кисломолочных продуктов.
52. Созревание сыра как сложный биотехнологический процесс.
53. Механизмы образования вкусовых и ароматических веществ при производстве молочных продуктов.
54. Характеристика тканей мяса. Отличительные признаки их строения, состава и свойств.
55. Основные физико-химические свойства мяса.
56. Созревание мяса.
57. Изменения, происходящие в мясе на различных стадиях автолиза.
58. Изменения, происходящие в мясе при охлаждении и хранении в охлажденном виде.
59. Характеристика процессов, протекающих в мясе при замораживании и хранении в замороженном виде.
60. Цель посола при производстве мясных изделий.
61. Изменения свойств мяса в процессе посола.
62. Цель и методы тепловой обработки мяса.
63. Изменения, протекающие в мясе при различной тепловой обработке.
64. Основные процессы, протекающие в мясе при копчении, их влияние на показатели качества мясопродуктов.
65. Характеристика основных процессов, протекающих в мясе при сушке, их влияния на качество мясных продуктов.
66. Виды сырья, применяемые в рыбной отрасли.
67. Основные физические свойства рыбы.
68. Изменения, происходящие в рыбе после ее вылова.
69. Процессы, происходящие в рыбном сырье при быстром и медленном отводе тепла. Какая скорость отвода тепла предпочтительна и почему?
70. Консервирующее действие поваренной соли.
71. Изменения, происходящие в процессе обезвоживания рыбы.
72. Консервирующее действие коптильного дыма.
73. Факторы, влияющие на качество переработанных продуктов (на примере одной из групп продуктов).
74. Характеристика способов обработки плодоовощного сырья.
75. Биохимические изменения, происходящие в овощах при хранении.
76. Биохимические изменения, происходящие в плодах и ягодах при хранении.
77. Биотехнологические процессы, протекающие при квашении капусты.

78. Характеристика процессов, протекающих в зерновом сырье при послеуборочном созревании.

79. Характеристика процессов, протекающих при брожении теста? Их влияние на качество хлеба.

80. Биотехнологические процессы, протекающие при затирании солода.

#### **Выполнение контрольной работы включает следующие основные этапы:**

- выбор варианта контрольной работы;
- изучение рекомендованной основной и дополнительной литературы, ознакомление с нормативными документами и другими источниками;
- написание и оформление контрольной работы в соответствии с установленными требованиями;
- представление контрольной работы руководителю для проверки (руководитель принимает на проверку рукописный вариант при условии разборчивого почерка);
- устранение полученных замечаний, выполнение рекомендаций, оформление в соответствии с требованиями;
- защита контрольной работы.

#### **Требования к оформлению**

Контрольная работа выполняется рукописно в тетради.

Оформление титульного листа (Приложение 3)

На титульном листе (обложке тетради) должны быть названия:

- вуза;
- факультета;
- кафедры, ведущей учебную дисциплину;
- дисциплины;
- номер варианта: № 1, 2 и т.д.;
- Ф.И.О. студента и номер группы;
- Ф.И.О. преподавателя;
- город и год.

В тексте контрольной работы не допускается произвольное сокращение слов (кроме общепринятых).

#### **Структура работы**

Контрольная работа должна быть структурирована и состоять из:

- содержания;
- основной части (ответы на вопросы с указанием порядковых номеров);
- библиографического списка по ГОСТ, включающего только те источники, которые задействованы при написании контрольной работы в алфавитном порядке.

#### **Порядок представления контрольных работ на проверку**

Контрольная работа регистрируется в деканате и в IV учебном корпусе в 407 ауд. кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии и передается для проверки преподавателю за 15 дней до начала сессии.

После проверки работа хранится в архиве кафедры 1 год.

Выполнение контрольной работы является обязательным условием для допуска обучающегося к экзамену.

#### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

- оценка «зачтено» по контрольной работе присваивается за раскрытие темы, качественное оформление работы;
- оценка «не зачтено» по контрольной работе выставляется, если студент не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, несамостоятельность изложения материала.

### 3.1.2. ВОПРОСЫ

#### для проведения входного контроля

1. Какие технологические процессы относятся к производству молочных продуктов.
2. Параметры, характеризующие процесс пастеризации молочного сырья.
3. Сущность процесса ферментации молочного сырья.
4. Характеристика биохимических процессов, протекающих в кисломолочных продуктах.
5. Способы ускорения процесса сквашивания и созревания кисломолочных продуктов.
6. Общие понятия о ферментных препаратах
7. Процессы, происходящие при свертывании молока
8. Факторы, влияющие на процесс свертывания молока и определение способности молока к сычужному свертыванию.
9. Практическая реализация принципов консервирования микроорганизмов
10. Питание микроорганизмов.
11. Приготовление питательных сред.
12. Синтетические среды.
13. Методы стерилизации.
14. Методы культивирования микробов.
15. Дыхание микробов.
16. Культивирование аэробных микробов.
17. Техника посевов микробов на питательные среды.
18. Культивирование и выделение чистых культур анаэробов.
19. Способы поступления питательных веществ в клетку.
20. Механизм ферментативного расщепления субстрата.
21. Источники получения ферментов растительного и животного происхождения
22. Использование ферментных препаратов в производстве пива.
23. Примеры природных симбиозов микроорганизмов, используемых для производства продуктов питания.
24. Какие организмы являются микроорганизмами.
25. Особенности культивирования психро-, мезо- и термофилов.
26. Отличие периодического культивирования от непрерывного.
27. Определение факторов роста микробиологическими методами.
28. Разнообразие культур клеток: простые и сложные; гомогенные и гетерофазные культуры.

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

#### ответов на вопросы входного контроля

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопрос раскрыт, во время дискуссии высказывается собственная точка зрения на обсуждаемую проблему, демонстрируется способность аргументировать доказываемые положения и выводы.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не способен доказать и аргументировать собственную точку зрения по вопросу, не способен сослаться на мнения ведущих специалистов по обсуждаемой проблеме.

### 3.1.3 Средства для текущего контроля

#### ФОНД ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

1. Биотехнология изучает...
  - + использование микроорганизмов, изолированных клеток растений и животных, а также продуктов их метаболизма в практических интересах человека
  - технологии производства каких либо продуктов с использованием живых организмов (в т.ч. растений и животных)
  - жизнедеятельность мельчайших, невидимых невооруженным глазом организмов, называемых микроорганизмами
  - технологические манипуляции с исходным материалом на атомарном, молекулярном или макромолекулярном уровне
2. Продуктом биотехнологии является...
  - + кефир
  - молоко
  - лекарство из корня женьшеня
  - мед
3. Продуктом биотехнологии является...

- + дрожжи
- шелковая нитка тутового шелкопряда
- агар-агар
- морская капуста

4. Объектом биотехнологии являются...  
ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

- + инфузории
- дождевой червяк
- + микроскопические грибы
- клеточный сок алоэ

5. Биотехнологическими процессами являются...  
ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

- + производство лекарства из изолированных клеток корня жень-шеня
- самосквашивание молока
- + получение биохимического уксуса
- получение синтетических аминокислот

6. Анаэробную очистку сточных вод впервые начали применять...

- + в период управляемого синтеза
- в послепастеровский период
- в период антибиотиков
- в допастеровский период

7. Промышленное производство пенициллина было налажено в следующий период (годовой отрезок) развития биотехнологии

- + 1941-1960 гг.
- 1866-1940 гг.
- 1961-1975 гг.
- до 1865 г.

8. Промышленное микробиологическое производство этанола, бутанола, молочной, лимонной и других органических кислот было организовано

- + в послепастеровский период
- в период управляемого синтеза
- в период антибиотиков
- в допастеровский период

9. Ученый, который открыл, что возбудителями брожения являются микроорганизмы...

- + Луи Пастер
- А. Левенгук
- Х. Флори
- К. Линей

10. Английские ученые Х. Флори и Э. Чейн впервые получили...

- + очищенный порошок пенициллина
- рекомбинантную ДНК
- мутантных микроорганизмов
- витамин В12 с помощью микроорганизмов

11. К какой группе микроорганизмов по типу дыхания относят плесневые грибы?

- + строгие аэробы
- факультативные анаэробы
- строгие анаэробы

12. К какой группе микроорганизмов по типу дыхания относят маслянокислые и метаобразующие бактерии?

- + строгие анаэробы
- факультативные анаэробы
- строгие аэробы

13. Плазмолиз это...

- + обезвоживание клетки вследствие помещения ее в концентрированный раствор
- набухание клетки вследствие помещения ее в раствор с низкой концентрацией солей (дистиллированная вода)
- гидролиз клеточной стенки микроорганизмов специальными ферментами
- снижение уровня обменных процессов клетки из-за действия неблагоприятных факторов окружающей среды

14. Постоянной максимальной скоростью роста культуры микроорганизмов характеризуется...

- + экспоненциальная (логарифмическая) фаза
- стационарная фаза
- фаза ускорения
- лаг-фаза

15. Какая фаза роста микроорганизмов характеризуется усиленным синтезом первичных метаболитов?

- + экспоненциальная (логарифмическая) фаза
- стационарная фаза
- фаза ускорения
- лаг-фаза

16. К первичным метаболитам микроорганизмов относят...

**ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ**

- + аминокислоты
- антибиотики
- + витамины
- токсины

17. Ферментер это...

- + аппарат, в котором создаются благоприятные условия для развития микроорганизмов
- аппарат, в котором происходит выделение ферментов из культуральной жидкости
- аппарат, в котором проходит ферментная обработка питательной среды перед подачей ее в производство
- органоид клетки, который ответственен за синтез ферментов

18. Имобилизованные ферменты – это...

- + ферменты, закрепленные на не растворимом носителе
- инактивированные ферменты
- ферменты с повышенной подвижностью
- ферменты, соединенные друг с другом

19. Биогаз имеет следующий состав...

- + 70% CH<sub>4</sub>, 30% CO<sub>2</sub>, примеси NH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S и др.
- 70% CO<sub>2</sub>, 30% CH<sub>4</sub>, примеси NH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S и др.
- 40% H<sub>2</sub>S, 30% NH<sub>4</sub>, 20% CH<sub>4</sub> и 10% CO<sub>2</sub>
- 70% CH<sub>4</sub>, 25% H<sub>2</sub>, 5% CO<sub>2</sub>, примеси NH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S и др.

20. Биогаз образуется...

- + в анаэробных условиях комплексом молочнокислых, маслянокислых, пропионовокислых, метанобразующих и бактерий
- в аэробных условиях метанобразующими бактериями
- в анаэробных условиях метанобразующими бактериями
- в анаэробных условиях комплексом, микроскопических грибов, маслянокислых, сульфатредуцирующих и газобразующих бактерий

21. Рестриктазы – это...

- + ферменты, разрезающие связь между определенными нуклеотидами цепочки ДНК
- ферменты, сшивающие комплементарные друг другу фрагменты ДНК
- ферменты желудочного сока, способствующие расщеплению белка
- ферменты, разрезающие связи в молекуле крахмала

22. Лигаза – это...

- + ферменты, сшивающие комплементарные друг другу фрагменты ДНК
- ферменты, разрезающие связь между определенными нуклеотидами цепочки ДНК

- ферменты желудочного сока, способствующие расщеплению белка
- ферменты, разрезающие связи в молекуле крахмала

23. В качестве вектора в генной инженерии используют...

- + плазмиды
- кишечную палочку
- сине-зеленые водоросли
- метанообразующие микроорганизмы

24. В качестве вектора в генной инженерии используют...

- + вирусы
- кишечную палочку
- сине-зеленые водоросли
- метанообразующие микроорганизмы

25. В качестве вектора в генной инженерии используют...

- + бактериофаги
- кишечную палочку
- сине-зеленые водоросли
- метанообразующие микроорганизмы

26. Плазмида – это...

- + внехромосомная кольцевая ДНК, ответственная за некоторые функции микроорганизма (например, устойчивость к антибиотикам)
- утолщение в цитоплазме клетки
- структурная единица ядра эукариотических и пронуклеуса прокариотических микроорганизмов

27. Разрезание молекулы ДНК при конструировании рекомбинантной ДНК проводят с помощью ферментов

- + рестриктаз
- ДНК-лигаз
- ДНК-полимераз
- ревертаз

28. Какая страна является лидером по производству генномодифицированных продуктов?

- + США
- Аргентина
- Китай
- Россия

29. Газохол – это...

- + смесь бензина с 10% этилового спирта
- смесь бензина с 10% природного газа
- смесь бензина с 10% метана
- емкость для сбора биогаза

30. Масса молекул ДНК в хромосомах яйцеклетки человека составляет около 310-9 мг. Определите, чему равна масса всех молекул ДНК в хромосомах первичных половых клеток – оогониев.

- + 610-9 мг
- 310-9 мг
- 1,510-9 мг
- 1210-9 мг

31. Препараты протеолитических ферментов:

- пенициллиназа
- солизим
- стрептолиаза
- + террилитин

32. Методы иммобилизации:

- внутриклеточные

физико-химические  
ферментативные  
+ химические

33. Иммобилизация индивидуальных ферментов ограничивается таким обстоятельством, как:  
высокая лабильность фермента;  
+ наличие у фермента кофермента;  
наличие у фермента субъединиц;  
принадлежность фермента к гидролазам.

34. Иммобилизация целых клеток продуцентов лекарственных веществ **нерациональна** в случае:  
высокой лабильности целевого продукта (лекарственного вещества);  
использования целевого продукта только в инъекционной форме;  
+ внутриклеточной локализации целевого продукта;  
высокой гидрофильности целевого продукта;

35. Иммобилизация клеток продуцентов целесообразна в случае, если целевой продукт:  
+ растворим в воде;  
не растворим в воде;  
локализован внутри клетки;  
им является биомасса клеток.

36. Целями иммобилизации ферментов в биотехнологическом производстве являются:  
повышение удельной активности;  
повышение стабильности;  
расширение субстратного спектра;  
+ многократное использование.

37. Термофилы служат источником:  
+ генов, кодирующих термостабильные ферменты  
генов, кодирующих термолабильные ферменты  
материала, применяемого для биodeградации токсичных отходов  
материала для производства биогаза

38. Химический метод иммобилизации ферментов:  
+ образование ковалентных связей между носителем и ферментом  
включение фермента в микрокапсулы  
включение фермента в полимерные гели  
включение фермента в волокна полимера

39. Физический метод иммобилизации ферментов:  
с помощью ковалентного связывания  
металлохелатный метод  
включение в гель  
микрокапсулирование  
+ адсорбция на нерастворимом носителе

40. Характеристика ферментов:  
+ высокая активность  
низкая активность  
неспецифичность  
небольшая молекулярная масса

41. Иммобилизованные ферменты:  
ферменты, сохраняющие значительную активность в широком диапазоне pH  
+ ферменты, сохраняющие свою структуру и активность длительное время  
организмы, на которых испытывают новые БАВ  
организмы, вызывающие микробную контаминацию технологического оборудования

42. Преимущества биотехнологического производства органических продуктов перед химическими методами синтеза:  
синтез целевого продукта в виде сложной смеси  
неспецифичность

незначительный выход целевого продукта  
+ возможность получения чистых изомеров  
использование больших количеств воды  
отсутствие специфичности

43. На скорость размножения микроорганизмов-биообъектов в большей степени влияет:  
температура культуральной среды  
степень аэрации среды  
+ концентрация лимитирующего субстрата  
рН среды

### **ВОПРОСЫ**

**для самостоятельного изучения темы**

**«Основная и тонкая биотехнология. Сходство и различие химической технологии и биотехнологии. Бионанотехнологии: достижения, проблемы, перспективы развития»**

1. Основная биотехнология
2. Тонкая биотехнология
3. Что такое биотехнология чем она отличается от химической технологии.
4. Понятие химической технологии
5. Сходства и различия биотехнологии и бионанотехнологии

### **ВОПРОСЫ**

**для самостоятельного изучения темы**

**«Перспективы практического применения результатов фундаментальных исследований. Фундаментальные исследования в интересах потенциальных потребителей научной продукции»**

1. Перспективы практического применения результатов фундаментальных исследований
2. Фундаментальные исследования в интересах потенциальных потребителей научной продукции
3. Прикладные исследования в деятельности организаций сектора фундаментальных исследований
4. Прикладные научные исследования для создания продукции и технологий

### **ВОПРОСЫ**

**для самостоятельного изучения темы**

**«Принципиальные различия в подходах к конструированию питательных сред для микробных культур и культур эукариотических клеток. Периодическое и непрерывное культивирование. Реакторы идеального смешения и идеального вытеснения в культивировании микроорганизмов»**

1. Подходы к конструированию питательных сред для микробных культур и культур эукариотических клеток
2. Периодическое культивирование
3. Непрерывное культивирование
4. Основные закономерности роста смешанных культур

### **ВОПРОСЫ**

**для самостоятельного изучения темы**

**«Препараты биотехнологического производства. Биотехнологические продукты новых поколений. Границы применения биотехнологии в пищевой промышленности»**

1. Основные стадии технологического режима выращивания микроорганизмов продуцентов
2. Этапы выделения продукта:
3. Основные технологические стадии микробиологического синтеза
4. Возможные способы выделения целевого продукта

### **ВОПРОСЫ**

**для самостоятельного изучения темы**

**«Типы загрязнений окружающей среды. Биотестирование. Принципы органического (экологического) сельского хозяйства»**



1. Естественное загрязнение
2. Антропогенное загрязнение
3. Понятие биотестирования
4. Применение биологических методов для оценки качества окружающей среды. Органическое сельское хозяйство.

### **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) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
4) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежный контроль по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самостоятельного изучения темы**

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: дает определение основным понятиям с позиции различных авторов, приводит различные методы, классификацию, грамотно и четко излагает выводы, соблюдает заданную форму изложения - доклад (сообщение) и презентации;

- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не соблюдает требуемую форму изложения, не выделяет основные понятия, методы, классификацию.

### **ВОПРОСЫ для самоподготовки к практическим (семинарским) занятиям**

#### **Тема 1. Основные требования, предъявляемые к объектам и биологическим систем, используемым в биотехнологии. Принципы отбора биотехнологически значимых организмов.**

1. Скрининг природных продуцентов биологически активных соединений (традиционные и современные методы отбора)
2. Выбор способов культивирования клеток микроорганизмов с учетом их видовых особенностей и характеристик и цели работы
3. Принципы отбора биотехнологически значимых организмов

#### **Тема 2. Получение ферментных препаратов из продуцента путем твердофазного и жидкофазного культивирования. Определение ферментативной активности амилаз.**

1. Активность условного ферментного препарата
2. Получение посевного материала и производственных культур
3. Производственное культивирование микроорганизмов
4. . Определение ферментативной активности амилаз

#### **Тема 3. Особенности культивирования, определяемые категорией биотехнологического процесса. Ферментационные процессы. Этапы ферментации. Способы хранения продуцентов.**

1. Периодическая ферментация
2. Полунепрерывное и непрерывное культивирование микроорганизмов
3. Автоселекция микроорганизмов при непрерывном культивировании
4. Принципы масштабирования биотехнологических процессов
5. Этапы ферментации.
6. Способы хранения продуцентов

#### **Тема 4. Выбор способов культивирования клеток с учетом их видовых особенностей и характеристик и цели работы. Основные требования, предъявляемые к объектам и биологическим систем, используемым в биотехнологии.**

1. Основные требования, предъявляемые к объектам и биологическим систем, используемым в биотехнологии
2. Получение накопительных и чистых культур
3. Методы культивирования на твердых средах
4. Процессы суспензионного или глубинного культивирования

### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

#### **самоподготовки по темам практических (семинарских) занятий**

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы;
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся неаккуратно оформил материал на основе самостоятельного изучения материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

### **3.1.4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины**

#### **ВОПРОСЫ**

##### **для подготовки к итоговому контролю**

1. Изменение белков при тепловой обработке, гидратация, дегидратация, денатурализация и деструкция белков, изменения жиров, физико-химические показатели
2. Влияние параметров размораживания на качество быстрозамороженных продуктов
3. Интенсивная «холодная» технология
4. Биоферментация
5. Новые технологии стерилизации пищевой промышленности
6. Микрокапсулирование вкусовых компонентов
7. Озонирование пищевой продукции
8. Биотехнологические методы переработки сырья
9. Современное состояние и перспективы развития биотехнологии. Роль биотехнологии в решении глобальных проблем человечества.
10. Этапы развития биотехнологии. Формирование эмпирических технологий. Формирование микробиологических производств.
11. Развитие производств первичных и вторичных метаболитов, микробных биомасс.
12. Новейший период развития биотехнологии. Этапы развития новейшего периода биотехнологии.
13. Условия проведения ферментации.
14. Преимущества и недостатки непрерывных и периодических способов культивирования микроорганизмов.
15. Факторы среды и условия контроля непрерывного процесса культивирования.
16. Понятие генетической и клеточной инженерии.
17. Ферменты генетической инженерии.
18. Определение генно-инженерный и генно-модифицированный микроорганизм.
19. Этапы генетического конструирования *in vitro*.
20. Технологические факторы, влияющие на производительность и экономику биотехнологических процессов.
21. Характеристика продуктов микробиологического синтеза.
22. Особенности промышленного биосинтеза белковых веществ.
23. Особенности иммобилизованных ферментов. Методы подложек и методов иммобилизации ферментов. Адсорбция, включение в гели, химическая сшивка и присоединение.
24. Характеристика процессов и аппаратов для использования иммобилизованных ферментов.
25. Промышленные процессы получения целевых продуктов на основе иммобилизованных ферментов.
26. Биотехнология и проблемы защиты окружающей среды
27. Принципы биологических методов аэробной и анаэробной переработки промышленных и с/х отходов
28. Хлебопекарные улучшители биотехнологического происхождения.
29. Производство, стандартизация и стабилизация заквасок молочнокислых микроорганизмов.
30. Ассортимент и производство пищевых добавок микробного происхождения.
31. Пробиотики, пребиотики и симбиотики и их использование в пищевой промышленности.
32. Промышленные ферменты, продуцируемые микроорганизмами.
33. Субстраты, используемые в биотехнологии
34. Сырьевые материалы, используемые в биотехнологических процессах.

35. Отходы, как сырье для биотехнологических процессов.
35. Технологии ферментационных процессов
36. Биореакторы, и их конструкция.
37. Специализированные ферментационные процессы.
38. Пищевые продукты и биотехнология
39. Применение ферментов в биотехнологических процессах
40. Область применения ферментов в биотехнологии.
41. Преимущества и недостатки ферментных технологий.
42. Иммуобилизованные ферменты.
43. Молекулярно-генетические основы биотехнологии
44. Клеточная инженерия. Использование культуры клеток организмов в биотехнологии.
45. Биотехнология и окружающая среда.
46. Социальные аспекты биотехнологии и биоинженерии.

### **ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»  
Кафедра продуктов питания и пищевой биотехнологии

---

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1 по дисциплине «Основы биотехнологии»**

1. Современное состояние и перспективы развития биотехнологии. Роль биотехнологии в решении глобальных проблем человечества
2. Биореакторы, и их конструкция
3. Социальные аспекты биотехнологии и биоинженерии

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2 по дисциплине «Основы биотехнологии»**

1. Этапы развития биотехнологии. Формирование эмпирических технологий. Формирование микробиологических производств
2. Специализированные ферментационные процессы
3. Биотехнология и окружающая среда

#### **ПЛАНОВАЯ ПРОЦЕДУРА проведения экзамена**

Наименование элемента	Значение элемента
<b>Нормативная база проведения промежуточной аттестации студентов по результатам изучения дисциплины</b>	Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и слушателей в ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина
<b>Основные условия допуска студента к экзамену:</b>	Студент выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине
<b>Экзаменатор</b>	Гаврилова Наталья Борисовна, д-р техн. наук, профессор
<b>Время проведения экзамена</b>	Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемого деканом факультета
<b>Форма проведения экзамена</b>	Устная
<b>Время подготовки ответа на вопросы</b>	60 мин.

Информация о сроках, форме проведения экзамена по дисциплине, а также, сведения о системе оценки знаний, доводятся до обучающихся преподавателем на одном из первых занятий. Преподаватель обязан провести все мероприятия по предусмотренные рабочим учебным планом и

своим индивидуальным планом, в точном соответствии с расписанием занятий на семестр. По каждой дисциплине, выносимой на экзаменационную сессию, проводятся консультации не позднее дня, предшествующего экзамену.

По представлению деканатов факультетов учебный отдел университета согласовывает, а проректор по учебной работе утверждает расписание экзаменационной сессии.

Преподавателю, принимающему экзамен, запрещается самостоятельно изменять дату, время и место его проведения без согласования с администрацией университета.

Данное согласование должно быть оформлено служебной запиской с визой проректора по образовательной деятельности или ректора. В случае изменения хотя бы одной позиции в расписании экзаменационной сессии (дата, время и место проведения) деканат факультета обязан сообщить об этом в учебный отдел университета. Довести сведения до обучающихся и внести коррективы в расписание на информационной доске своего учебного подразделения. При явке на экзамены обучающиеся обязаны иметь при себе оформленную зачетную книжку.

Присутствие на экзаменах и зачетах посторонних лиц без разрешения администратора университета не допускается. Выдача на дом аудиторных экзаменационных заданий не разрешается. Каждый обучающийся должен быть обеспечен отдельным рабочим местом. Вопросы экзаменационных заданий должны иметь индивидуальный характер. При проведении экзаменов могут быть использованы технические средства и наглядные пособия (плакаты, макеты, натуральные образцы и т.д.).

Возможность использования на экзамене справочной литературы, материалов, компьютеров и электронных записных книжек преподавателем, и доводится до обучающихся на консультации.

Использование средств связи на экзамене запрещено. За нарушение порядка проведения экзамена (зачета) обучающийся может быть удален с экзамена с проставлением в ведомость неудовлетворительной оценки («не зачтено»). Сдача экзамена фиксируется в зачетно-экзаменационной ведомости и в зачетной книжке обучающегося соответствующей записью «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

Для проведения устных экзаменов разрабатывается перечень вопросов экзаменационных билетов, а также дополнительных заданий, которые могут быть предложены обучающимся в качестве дополнительных. Все основные вопросы распределяются по экзаменационным билетам. Перечень вопросов, количество вопросов в билете и их распределение по билетам утверждаются на заседании соответствующей кафедры. Билеты должны быть подписаны экзаменатором и заведующим кафедрой.

Каждому обучающемуся независимо от того, который раз сдается экзамен, должна быть предоставлена возможность случайным образом получить один из экзаменационных билетов.

Структура и содержание дополнительных экзаменационных заданий определяется преподавателем, ответственным за чтение курса. Экзаменационные задания могут быть подготовлены в форме открытых вопросов, тестов и практических заданий, обучающийся, получивший вопросы и задания, письменно выполняет их.

Время, выделяемое на подготовку, должно быть достаточным для того, чтобы дать краткий (неразвернутый), но полный (без пропусков) ответ на все структурные элементы экзаменационного вопроса и задания в процессе устного ответа экзаменуемый делает необходимые комментарии к своим записям и отвечает на уточняющие и дополнительные вопросы экзаменатора; при устной форме экзамена экзаменатору предоставляется право задавать обучающемуся по программе курса дополнительные вопросы в рамках отведенного для ответа на экзамене временного норматива. При этом каждый обучающийся в процессе занятий и консультаций должен быть ознакомлен с программой курса, содержанием минимальных требований, которым необходимо удовлетворять для получения положительной оценки по курсу и критериями дифференциации оценки

<b>Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>	
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»	
<b>Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>	
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	экзамен
<b>Место экзамена в графике учебного процесса:</b>	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
<b>Форма экзамена -</b>	<i>Письменный</i>
<b>Время проведения экзамена</b>	Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета

### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

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




*Оценку «отлично»* выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

*Оценку «хорошо»* заслуживает обучающийся, 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 обучающийся, 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 обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

**8 ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ**  
**Фонд оценочных средств учебной дисциплины**  
**Б1.О.15 Основы биотехнологии**  
**в составе ОПОП 19.03.01 Биотехнология**

<b>1. Рассмотрена и одобрена:</b>
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии; протокол № 10 от 18.05.2022 Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент  С.А. Коновалов
б) На заседании методической комиссии по направлению 19.03.01 Биотехнология; протокол № 9 от 24.05.2022 Председатель МКН – 19.04.01, канд. техн. наук, доцент  А.Л. Вебер
<b>2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:</b>
Руководитель производства ООО Научно-производственный центр «Элюсан»  М.А. Весна
<b>3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:</b>



**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ**  
**к фонду оценочных средств учебной дисциплины Б1.О.15 Основы биотехнологии в составе**  
**ОПОП 19.03.01 Биотехнология**

**Ведомость изменений**

Срок, с которого вводится изменение	Номер и основное содержание изменения и/или дополнения	Отметка об утверждении/ согласовании изменений	
		инициатор изменения	руководитель ОПОП или председатель МКН

**Форма титульного листа презентации**

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

Агротехнологический факультет  
Кафедра продуктов питания и пищевой биотехнологии

Направление – 19.03.01 Биотехнология

Презентация  
по дисциплине «Основы биотехнологии»

на тему: \_\_\_\_\_

Выполнил(а): ст. \_\_\_\_\_ группы

ФИО \_\_\_\_\_

Проверил(а): *уч. степень, должность*

ФИО \_\_\_\_\_

Омск – \_\_\_\_\_ г.



Результаты проверки презентации

Результаты проверки презентации/доклада преподавателем и собеседования со студентом при его приеме				
Оцениваемая компонента доклада и/или работы над ним	Оценочное заключение преподавателя по данной компоненте			
	Она сформирована на уровне			
	высоком	среднем	минимально приемлемом	ниже приемлемого
а) Соответствие содержания доклада его теме				
б) Полнота и глубина раскрытия темы доклада				
в) Степень самостоятельности студента при подготовке доклада				
г) Степень соблюдения студентом общих требований:				
- к оформлению презентации				
- к оформлению списка источников информации, использованных при подготовке доклада				
д) Уровень понимания студентом отраженного в докладе материала, проявленный при собеседовании				
е) Уровень коммуникативных навыков, продемонстрированный студентом при выступлении				
<b>Доклад принят с оценкой</b> ( <i>отлично, хорошо, удовлетворительно</i> )			<i>(Дата)</i>	
<i>Ведущий преподаватель дисциплины</i>	<i>(подпись)</i>		И.О. Фамилия	

**Форма титульного листа контрольной работы**

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

Агротехнологический факультет

Кафедра продуктов питания и пищевой биотехнологии

Контрольная работа №\_\_  
по дисциплине «Основы биотехнологии»

Выполнил(а): ст. \_\_\_\_ группы

ФИО \_\_\_\_\_

Проверил(а): *уч. степень, должность*

ФИО \_\_\_\_\_

Омск – \_\_\_\_\_ г.



**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ  
к рабочей программе дисциплины  
в составе ОПОП**

**Ведомость изменений**

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			