

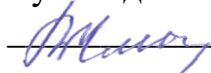
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Департамент «Пищевые биотехнологии»

Кафедра «Технологии пищевых производств»

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель департамента ПБТ

 В.Б. Чмыхалова  
«31» января 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Пищевая биотехнология»**

направление подготовки  
19.03.01 Биотехнология  
(уровень бакалавриата)

направленность (профиль):  
«Пищевая биотехнология»

Петропавловск-Камчатский,  
2024

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Составитель рабочей программы  
Доцент кафедры ТПП, к.б.н., доцент

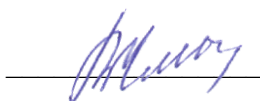


Ефимова М.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технологии пищевых производств»  
«31» января 2024 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой «Технологии пищевых производств», к.б.н., доцент

«31» января 2024 г.



Чмыхалова В.Б.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания дисциплины – сформировать у обучающихся понятия в области знаний о новых источниках и способах получения пищевого сырья, экзо- и эндоферментных системах, их регулировании, о ферментативном катализе, биологически активных веществах, функциональных заквасках, продуктах, полученных из генетически модифицированных источников и путем биосинтеза.

Основная задача преподавания дисциплины – подготовка на современном уровне бакалавров, знакомых с теоретическими моделями прогнозирования характера изменений сырья и пищевых систем в процессе биотрансформации, с оценкой биологической безопасности сырья, пищевых добавок, биологически активных веществ и готовых пищевых продуктов, с новыми методами исследования сырья и продуктов.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции ПК-7: способен готовить предложения по повышению эффективности производства и конкурентоспособности продукции, направленных на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, снижение трудоемкости производства продукции, повышение производительности труда, экономное расходование энергоресурсов в организации, внедрение безотходных и малоотходных технологий производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-7	способен готовить предложения по повышению эффективности производства и конкурентоспособности продукции, направленных на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, снижение трудоемкости производства продукции, повышение производительности	<b>ИД-1пк-7</b> Знает принципы составления технологических расчетов при проектировании новых или модернизации существующих производств и производственных участков производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	Знать: – перспективы развития биотехнологических методов получения пищевых продуктов; – новые источники получения пищевого сырья; – методы оценки биологической безопасности сырья; – перспективы развития биотехнологических методов получения пищевых продуктов	3(ПК-7)1  3(ПК-7)2  3(ПК-7)3  3(ПК-7)4
		<b>ИД-2пк-7</b> Умеет применять способы	Уметь:	

	<p>труда, экономное расходование энергоресурсов в организации, внедрение безотходных и малоотходных технологий производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p>	<p>организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления производством биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>	<p>– разбираться в сущности биотехнологических процессов при производстве пищевых продуктов</p>	<p>У(ПК-7)1</p>
		<p><b>ИД–3</b>пк.7 Владеет навыками подготовки предложений по повышению эффективности производства и конкурентоспособности продукции, направленных на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, снижение трудоемкости производства продукции, повышение производительности труда, экономное расходование энергоресурсов в организации, внедрение безотходных и малоотходных технологий производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p>	<p>Владеть: – навыками выбора направлений использования биотехнологических методов в пищевых технологиях</p>	<p>В(ПК-7)1</p>

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Пищевая биотехнология» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, в структуре образовательной

программы. Ее изучение базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Основы общей и неорганической химии», «Сырье и материалы пищевых производств», «Пищевая химия», «Пищевые и биологически активные добавки». Знания, умения и навыки, полученные обучающимися в ходе изучения дисциплины «Пищевая биотехнология», необходимы для освоения дисциплины «Научные основы производства продуктов питания», прохождения преддипломной практики, а также для подготовки выпускной квалификационной работы.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Тематический план дисциплины

Таблица 2 – Тематический план дисциплины для обучающихся по очной форме

Наименование тем	Всего часов	Контактная работа	Контактная работа по видам учебных занятий				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРП			
Тема 1: Характеристика растительного сырья	40	34	6	18		10	6	Коллоквиум	
Тема 2: Генетически модифицированное растительное сырье	8	6	6				2	Коллоквиум	
Тема 3: Биотехнологические основы переработки растительного сырья	6	4	4				2	Коллоквиум	
Тема 4: Биоконверсия с использованием ферментов	5	4	4				1	Коллоквиум	
Тема 5: Микробная биоконверсия	19	14	2	8		4	5	Коллоквиум	
Тема 6: Биотехнология в производстве пищевых продуктов	66	57	12	25		20	9	Коллоквиум	
Зачет с оценкой									
Всего	144	119	34	51		34	25		

Таблица 3 – Тематический план дисциплины для обучающихся по заочной форме

Наименование тем	Всего часов	Контактная работа	Контактная работа по видам учебных занятий				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРП			
Тема 1: Характеристика растительного сырья	21	1	1				20	Коллоквиум	
Тема 2: Генетически	21	1	1				20	Коллоквиум	

Наименование тем	Всего часов	Контактная работа	Контактная работа по видам учебных занятий				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРП			
модифицированное растительное сырье									
Тема 3: Биотехнологические основы переработки растительного сырья	21	1	1				20	Коллоквиум	
Тема 4: Биоконверсия с использованием ферментов	21	1	1				20	Коллоквиум	
Тема 5: Микробная биоконверсия	27	5	1	4			22	Коллоквиум	
Тема 6: Биотехнология в производстве пищевых продуктов	29	7	1	6			22	Коллоквиум	
Зачет с оценкой	4								4
Всего	144	16	6	10			124		4

Таблица 4 – Распределение учебных часов по модулям дисциплины (4 курс, 7 семестр очной формы обучения)

Наименование вида учебной нагрузки	Модуль 1	Модуль 2	Итого
Лекции	22	12	34
Лабораторные занятия	Не предусмотрены	Не предусмотрены	–
Практические занятия	26	25	51
Самостоятельная работа студента под руководством преподавателя (СРП)	14	20	34
Самостоятельная работа	25		25
Курсовая работа			–
Экзамен			–
Зачет			–
Итого в зачетных единицах			4
<b>Итого часов</b>			<b>144</b>

Таблица 5 – Распределение учебных часов по модулям дисциплины (4 курс заочной формы обучения)

Наименование вида учебной нагрузки	Итого
Лекции	6
Лабораторные занятия	–
Практические занятия	10
Самостоятельная работа	124
Курсовая работа	–
Экзамен	–

Зачет	4
Итого в зачетных единицах	4
<b>Итого часов</b>	<b>144</b>

## 4.2. Описание содержания дисциплины по модулям

### Дисциплинарный модуль 1.

#### **Лекция 1.1.** ВВЕДЕНИЕ. ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

*Рассматриваемые вопросы*

Задачи и содержание дисциплины

Общая характеристика и классификация растительного сырья. Химический состав и строение растительных клеток (пищевые волокна).

#### **Лекция 1.2.** ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

*Рассматриваемые вопросы*

Задачи и содержание дисциплины

Общая характеристика и классификация растительного сырья. Химический состав и строение растительных клеток (белки, липиды).

#### **Лекция 1.3.** ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

*Рассматриваемые вопросы*

Задачи и содержание дисциплины

Общая характеристика и классификация растительного сырья. Химический состав и строение растительных клеток (красящие и дубильные вещества, минеральные вещества, витамины и витаминоподобные вещества).

**Практическое занятие 1.1.–1.9.** Изучение строения микробной и растительной клетки.

*Выполнение работы, оформление письменного отчета, защита практической работы в диалоговом режиме.*

**Практическое занятие 1.10.–1.14. (СРП)** Изучение метаболизма микробной и растительной клетки.

*Обучающиеся самостоятельно изучают представленные в методических указаниях вопросы, оформляют письменный отчет. Письменные отчеты о практической работе обучающиеся размещают в ЭИОС.*

#### **Лекция 1.4.** ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ

*Рассматриваемые вопросы*

Создание и применение генетически модифицированных растений: классификация ГМИ; методы трансформации растительной клетки (перенос генов в растения из бактерий; использование плазмид для создания трансгенных растений; получение трансгенных растений с помощью бинарной векторной системы; экспрессия и наследование чужеродных генов, введенных в растения в составе Т-ДНК; прямой метод введения трансгена в растения; перенос генов в растения с помощью вирусов; трансгенная система хлоропластов; белковый сплайсинг в трансгенных растениях; трансгенные растения с новыми биотехнологическими свойствами; трансгенные растения в сельском хозяйстве.

#### **Лекция 1.5.** ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ

*Рассматриваемые вопросы*

Обеспечение безопасности пищевой продукции из ГМИ. Основные задачи и перспективы использования генно-модифицированных организмов. Потенциальные опасности и риски

ГМО. Критерии безопасности ГМО.

### **Лекция 1.6. ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ**

#### *Рассматриваемые вопросы*

Генетический контроль пищевой продукции из ГМИ; законодательное регулирование производства, оборота и обеспечения безопасности пищевых продуктов, изготовленных с применением ГМИ на международном и национальных рынках.

### **Лекция 1.7. БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

#### *Рассматриваемые вопросы*

Общая характеристика ферментов: классификация ферментов; источники, структура и механизм действия протеолитических ферментов.

### **Лекция 1.8. БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

#### *Рассматриваемые вопросы*

Промышленное получение ферментных препаратов и их применение: методы получения ферментных препаратов; характеристика основных отечественных ферментных препаратов; методы получения и применение иммобилизованных ферментов и клеток.

### **Лекция 1.9. БИОКОНВЕРСИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЕРМЕНТОВ**

#### *Рассматриваемые вопросы*

Ферментативная переработка растительного сырья: ферменты, трансформирующие органическое сырье; гидролитические процессы; негидролитические реакции.

Продукты ферментативной биоконверсии: пектин, натуральные пищевые красители, продукты гидролиза крахмала, полуфабрикаты для алкогольных и безалкогольных напитков, витаминные препараты.

### **Лекция 1.10. БИОКОНВЕРСИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЕРМЕНТОВ**

#### *Рассматриваемые вопросы*

Ферментативная переработка растительного сырья: ферменты, трансформирующие органическое сырье; гидролитические процессы; негидролитические реакции.

### **Лекция 1.11. МИКРОБНАЯ БИОКОНВЕРСИЯ**

#### *Рассматриваемые вопросы*

Характеристика сырья, процессов и продуктов микробной биоконверсии: сырье для микробной биоконверсии; технология микробной биоконверсии (предварительная обработка сырья, культивирование микроорганизмов); продукты микробной биоконверсии.

**Практическое занятие 1.15.–1.20. (СРП – 4 часа)** Изучение конструкций промышленных ферментеров.

*Выполнение работы, оформление письменного отчета, защита практической работы в диалоговом режиме.*

*СРП: Обучающиеся самостоятельно изучают представленные в методических указаниях вопросы, оформляют письменный отчет. Письменные отчеты о практической работе обучающиеся размещают в ЭИОС.*

**СРС по модулю 1.** Проработка теоретического материала, подготовка к практическим занятиям [4], подготовка к коллоквиуму.

#### *Перечень вопросов к коллоквиуму*

Сравнительная характеристика строения растительных, микробных и животных клеток.



Характеристика пищевых волокон.  
Характеристика растительных белков.  
Характеристика растительных липидов.  
Характеристика растительных пигментов.  
Обеспечение безопасности пищевой продукции из ГМИ.  
Законодательное регулирование создания и применения ГМИ.

## **Дисциплинарный модуль 2.**

### **Лекция 2.1. BIOTEХНОЛОГИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

#### *Рассматриваемые вопросы*

Биотехнология отдельных пищевых продуктов: хлебопекарное производство (сырье для хлебопечения, основы технологии хлеба и хлебобулочных изделий, применение ферментных препаратов и гидролизатов в хлебопечении); кондитерское производство (сырье для производства мучных и сахаристых кондитерских изделий, технология производства кондитерских изделий, применение ферментных препаратов в кондитерской промышленности).

### **Лекция 2.2. BIOTEХНОЛОГИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

#### *Рассматриваемые вопросы*

Биотехнология отдельных пищевых продуктов: технология спиртопродуктов (технология производства этилового спирта: биохимические процессы, технологические этапы, производство спирта из мелассы; технология разных видов спиртопродуктов (коньячного спирта, коньяка, бренди, виски, рома, джина, сакэ)).

#### **Практическое занятие 2.1.–2.10. (СРП)** Изучение процесса спиртового брожения.

*Обучающиеся самостоятельно изучают представленные в методических указаниях вопросы, оформляют письменный отчет. Письменные отчеты о практической работе обучающиеся размещают в ЭИОС.*

### **Лекция 2.3. BIOTEХНОЛОГИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

#### *Рассматриваемые вопросы*

Биотехнология отдельных пищевых продуктов: применение ферментных препаратов в спиртовой промышленности; пивоваренное производство (применение ферментных препаратов в пивоварении); виноделие (применение ферментных препаратов в виноделии); технология соков (применение ферментных препаратов в соковом производстве); технология кваса (микроорганизмы для квасования); технология квашеных плодов и овощей.

### **Лекция 2.4. BIOTEХНОЛОГИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

#### *Рассматриваемые вопросы*

Биотехнология чая (классификация чая, химический состав и пищевая ценность чая, технология производства чая: классическая технология получения черного чая, производство мелкого черного чая, производство зеленого чая, производство красного и желтого чаев, производство кирпичного чая. Использование вторичных ресурсов чайного сырья).

### **Лекция 2.5. BIOTEХНОЛОГИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

#### *Рассматриваемые вопросы*

Применение процесса ферментации при производстве пищевых продуктов (производство кисломолочных продуктов, производство мясных продуктов, производство рыбных продуктов, получение водорослевых гидролизатов)

## **Лекция 2.6. БИОТЕХНОЛОГИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

### *Рассматриваемые вопросы*

Применение процесса ферментации при производстве пищевых продуктов (производство рыбных продуктов, получение водорослевых гидролизатов)

**Практическое занятие 2.11.–2.23.** Изучение процесса молочнокислого брожения.

*Выполнение работы, оформление письменного отчета, защита практической работы в диалоговом режиме.*

**СРС по модулю 2.** Проработка теоретического материала, подготовка к практическим занятиям [4], подготовка к коллоквиуму.

Коллоквиум.

### *Перечень вопросов к коллоквиуму*

1. Технология шампанских вин.
2. Технология квашеных овощей.
3. Технология сыров с использованием культур плесневых грибов.
4. Применение геной инженерии при производстве пищевых продуктов.
5. Применение клонирования растений для производства пищевых продуктов.
6. Применение методов биотехнологии для производства ферментов.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

В целом внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработку (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработку рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовку к практическим занятиям;
- подготовку к коллоквиумам;
- подготовку к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине (зачет с оценкой).

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на проработку рекомендованной литературы с целью освоения теоретического курса и подготовку к практическим занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Характеристика метаболических превращений.
2. Сущность промышленной ферментации.
3. Микроорганизмы, применяемые при обработке пищевого сырья и продуктов. Изменение свойств пищевых систем под их воздействием.
4. Характеристика метода геной инженерии.
5. Характеристика метода клонирования растений.
6. Характеристика метода соматической гибридизации клеток.
7. Ферментация при производстве молочных продуктов.
8. Ферментация при производстве консервированных овощей.
9. Технология получения молочнокислых продуктов.
10. Микробиологические процессы в хлебопекарном производстве.
11. Применение геной инженерии при производстве пищевых продуктов.

12. Применение ферментных препаратов и гидролизатов в хлебопечении.
13. Применение ферментных препаратов в пивоварении.
14. Применение ферментных препаратов в виноделии.
15. Ферментация в технологии производства чая.
16. Ферментация в технологии производства кваса.
17. Применение ферментных препаратов в соковом производстве.
18. Применение ферментных препаратов в кондитерской промышленности.
19. Ферментация при производстве сыров.
20. Ферментация в переработке рыбного сырья.
21. Сущность процесса получения трансгенных организмов.
22. Состояние и перспективы производства трансгенного пищевого сырья.
23. Характеристика иммобилизованных клеток. Особенности их использования в пищевой биотехнологии.

## **7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### *Основная литература*

1. Клунова С.М., Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Биотехнология: учебник. – М.: Академия, 2010. – 256 с. (20 экз.).

### *Дополнительная литература*

2. Ефимова М.В. Введение в прикладную биотехнологию. – Петропавловск-Камчатский: изд-во КамчатГТУ, 2003. – 100 с. (44 экз.).
3. Технология рыбы и рыбных продуктов: учебник / С.А. Артюхова, В.В. Баранов, Н.Э. Бражная и др. / Под ред. А.М. Ершова. – М.: Колос, 2010. – 1063 с. (58 экз.).

### *Методические указания по дисциплине*

4. Ефимова М.В. Пищевая биотехнология: методические указания к практическим занятиям для студентов направлений подготовки 19.03.01 «Биотехнология», 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» очной и заочной форм обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ. – (электронная версия).

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

1. Голубев В.Н., Жиганов И.Н. Пищевая биотехнология: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/302478/>
2. Неверова О.А., Гореликова Г.А., Позняковский В.М. Пищевая биотехнология: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bio-x.ru/books/pishchevaya-biotechnologiya>
3. Пищевая биотехнология продуктов: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bio-x.ru/books/pishchevaya-biotechnologiya>
4. Российское образование. Федеральный портал: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>
5. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
6. Электронно-библиотечная система «Буквоед»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://91.189.237.198:8778/poisk2.aspx>
7. Электронные каталоги АИБС MAPKSQL: «Книги», «Статьи», «Диссертации», «Учебно-методическая литература», «Авторефераты», «Депозитарный фонд»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.vzfei.ru/rus/library/elect lib.htm](http://www.vzfei.ru/rus/library/elect_lib.htm)
8. Электронная библиотека диссертаций РГБ: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.diss.rsl.ru>

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (зачет с оценкой).

В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины и понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание понятиям, которые обозначены обязательными, для каждой темы дисциплины.

Учебные занятия практического типа включают в себя выполнение работы, оформление письменного отчета, защиту работы в диалоговом режиме.

В ходе групповых и индивидуальных консультаций обучающиеся имеют возможность получить квалифицированную консультацию по организации самостоятельного управления собственной деятельностью на основе анализа имеющегося у студента опыта обучения, используемых учебных стратегий, через обсуждение сильных сторон и ограничений стиля учения, а также поиск ресурсов, предоставляемых вузом для достижения намеченных результатов; для решения учебных задач, для подготовки к интерактивным занятиям, для подготовки к контрольным точкам, в том числе итоговой; детально прорабатывать возникающие проблемные ситуации, осуществлять поиск вариантов их решения, определять преимущества и ограничения используемых средств для решения поставленных учебных задач, обнаруживать необходимость изменения способов организации своей работы. Обучающиеся имеют возможность получить квалифицированную консультацию по темам дисциплины, вопросам, на которые обучающийся не смог самостоятельно найти ответ в рекомендуемой литературе.

Самостоятельная работа под руководством преподавателя. Обучающиеся самостоятельно изучают представленные в методических указаниях вопросы, оформляют письменный отчет. Письменные отчеты о практической работе обучающиеся размещают в ЭИОС.

Самостоятельная работа студента по дисциплине включает такие виды работы как:

- составление конспектов основных положений, понятий, определений, отдельных наиболее сложных вопросов;
- составление ответов на основные вопросы изучаемых тем;
- подготовку к практическим занятиям;
- подготовку к коллоквиумам.

В ходе самостоятельной работы студент должен систематически осуществлять самостоятельный контроль хода и результатов своей работы, постоянно корректировать и совершенствовать способы ее выполнения.

## **10. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (РАБОТА)**

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

## **11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

### **11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса**

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 8 рабочей программы дисциплины;
- использование электронных презентаций;
- изучение нормативных документов на официальном сайте федерального органа исполнительной власти, проработка документов;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты, а также в ЭИОС.

### **11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса**

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- операционные системы Astra Linux (или иная операционная система, включенная в реестр отечественного программного обеспечения);
- комплект офисных программ Р-7 Офис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций).

### **11.3 Перечень информационно-справочных систем**

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

## **12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория 6-319, в которую входит набор мебели ученической на 38 посадочных мест, 1 аудиторная доска с подсветкой, 1 стол и 1 стул для преподавателя, 1 персональный компьютер с подключением к локальной сети университета и подключение к сети Интернет, 1 экран проекционный, 1 проектор мультимедийный, стенды, набор технической, нормативной и правовой документации, телевизор.

Для проведения практических занятий используется учебная лаборатория 6-302, в которую входит набор мебели лабораторной на 8 посадочных мест, 1 аудиторная доска с подсветкой, 1 стол и 1 стул для преподавателя, шкафы вытяжные, столы (письменный, химический, пристенный, передвижной, для весов, столы-мойки), тумбы, табуреты лабораторные, баня лабораторная, баня термостатирующая, баня термостатирующая шестиместная, плитка электрическая, весы электронные, колбагреватели, колориметр КФК-2; рефрактометр УРЛ; поляриметр; диспергатор; весы лабораторные; микроволновая печь, муфельная печь, облучатель УФС, устройства для определения влажности материала, центрифуга лабораторная настольная с ротором, столик подъемный со штативом, столики подъемные ЛАБ-СП, столики подъемные на 9 кг, термостат, шкафы сушильные ИКАР, структурометр, микроскопы, штативы лабораторные, инструменты лабораторные (штативы, держатели для пробирок, тигельные щипцы, пинцеты, лупы и др.), лабораторная посуда (стаканы, пробирки, бюретки, пипетки, спиртовки, цилиндры, тигли и др.), химические реактивы.

Для самостоятельной работы обучающихся используется учебная аудитория 6-407, в

которую входит набор мебели ученической на 28 посадочных мест, 1 аудиторная доска с подсветкой, 1 стол и 1 стул для преподавателя, интерактивная доска, стенды, набор технической, нормативной и правовой документации. Аудитория оснащена рабочими станциями с установленным программным обеспечением.

Для самостоятельной работы обучающихся используется также кабинет учебно-исследовательской работы 6-406, оборудованный комплектом учебной мебели, компьютером с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, принтером и сканером.

Технические средства обучения для представления учебной информации большой аудитории включают мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор, мобильный экран, телевизор).

## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Дополнения и изменения в рабочей программе за \_\_\_\_ / \_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Пищевая биотехнология» для направления подготовки 19.03.01 «Биотехнология» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология рыбных продуктов»

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /