

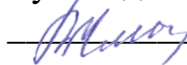
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Департамент «Пищевые биотехнологии»

Кафедра «Технологии пищевых производств»

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель департамента ПБТ



В.Б. Чмыhalова

«31» января 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Основы биотехнологии»**

направление подготовки

19.03.03 Продукты питания животного происхождения  
(уровень бакалавриата)

направленность (профиль):

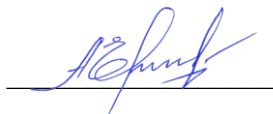
«Технология рыбы и рыбных продуктов»

Петропавловск-Камчатский,  
2024

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения».

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ТПП, к.т.н.



Ефимов А.А.

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 – дать обучающимся основные понятия в области использования культур клеток бактерий, дрожжей, животных и растений, метаболизм и биосинтетические возможности которых обеспечивают выработку специфических веществ.

Основная задача преподавания дисциплины – подготовка на современном уровне бакалавров, знакомых с новейшими технологиями получения биологически активных веществ, кормовых продуктов, продуктов питания нетрадиционными методами.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции ПК-1: способен изучать и анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

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–1	способен изучать и анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования		Знать: – историю и перспективы развития биотехнологии как науки и прикладной дисциплины; – сущность методов генной инженерии, клеточной инженерии; – способы получения медицинских препаратов, лекарственных и биологически активных веществ, ферментов, гормонов, интерферонов; – влияние биотехнологии на экологию	З(ПК-1)1  З(ПК-1)2  З(ПК-1)3  З(ПК-1)4
		ИД – 2 ПК-1 Умеет применять статистические методы обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов при производстве продуктов питания из водных	Уметь: – различать этапы развития биотехнологии; – применять методы получения чистой культуры микроорганизмов; – определять метод, примененный для получения определенных веществ и продуктов;	У(ПК-1)1  У(ПК-1)2  У(ПК-1)3  У(ПК-1)4

	биоресурсов и объектов аквакультуры.	– классифицировать методы очистки сточных вод и воздуха	
	<b>ИД - 1пк-1</b> Владеет навыками изучения и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.	Владеть: – навыками определения связи биотехнологии с другими науками; – навыками выбора метода биотехнологии для получения новых объектов; – навыками определения биотехнологических основ производства конкретного пищевого продукта; – навыками выбора метода очистки сточных вод и воздушных выбросов.	V(ПК-1)1  V(ПК-1)2  V(ПК-1)3  V(ПК-1)4

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Основы биотехнологии» является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, в структуре образовательной программы. Ее изучение базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Биология», «Биохимия», «Общая микробиология и микробиология», «Основы общей и неорганической химии», «Основы законодательства и стандартизации в пищевой промышленности», «Общая технология рыбной отрасли», «Сырье и материалы рыбной отрасли», «Микробиология рыбы и рыбных продуктов». Знания, умения и навыки, полученные обучающимися в ходе изучения дисциплины «Основы биотехнологии», необходимы для 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	Семинары (практические)	Лабораторные работы	СРП			
Тема 1: Становление биотехнологии как науки	12	6	2	4			6	Контрольная работа	
Тема 2: Культивирование микроорганизмов	20	12	4	8			8	Контрольная работа	
Тема 3: Методы биотехнологии	16	10	4	2		4	6	Коллоквиум	

Наименование тем	Всего часов	Контактная работа	Контактная работа по видам учебных занятий				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические)	Лабораторные работы	СРП			
Тема 4: Биотехнологические способы получения полезных веществ	10	4		2		2	6	Коллоквиум	
Тема 5: Биотехнология отдельных пищевых производств	14	8		4		4	6	Коллоквиум	
Зачет									
Всего	72	40	10	20		10	32		

Таблица 3 – Тематический план дисциплины для обучающихся по заочной форме

Наименование тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы			
Тема 1: Становление биотехнологии как науки	11	1	1			10	Контрольная работа	
Тема 2: Культивирование микроорганизмов	11	1	1			10	Контрольная работа	
Тема 3: Методы биотехнологии	13	3	1	2		10	Коллоквиум	
Тема 4: Биотехнологические способы получения полезных веществ	12	2		2		10	Коллоквиум	
Тема 5: Биотехнология отдельных пищевых производств	11	1	1			10	Коллоквиум	
Тема 6: Связь биотехнологии и экологии	10					10	Коллоквиум	
Зачет	4							4
Всего	72	8	4	4		60		4

Таблица 4 – Распределение учебных часов по модулям дисциплины (*4 курс, 8 семестр очной формы обучения*)

Наименование вида учебной нагрузки	Модуль 1	Модуль 2	Итого
Лекции	6	4	10
Лабораторные занятия	не предусмотрены	не предусмотрены	–
Семинарские (практические) занятия	12	8	20
Самостоятельная работа студента под руководством преподавателя (СРП)	–	10	10
Самостоятельная работа	32		32
Курсовая работа			–
Экзамен			–
Зачет			–
Итого в зачетных единицах			2
<b>Итого часов</b>			<b>72</b>

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

Наименование вида учебной нагрузки	Итого часов
Лекции	4
Лабораторные занятия	–
Семинарские (практические) занятия	4
Самостоятельная работа	60
Курсовая работа	–
Экзамен	–
Зачет	4
Итого в зачетных единицах	2
<b>Итого часов</b>	<b>72</b>

## 4.2. Описание содержания дисциплины по модулям

### Дисциплинарный модуль 1.

#### *Лекция 1.1.* ВВЕДЕНИЕ. СТАНОВЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ КАК НАУКИ

##### *Рассматриваемые вопросы*

История возникновения биотехнологии: история пивоварения, сыроварения, хлебопечения, виноделия.

Формирование биотехнологии как науки: этапы развития биотехнологии; современное состояние науки, ее связь с другими науками, прикладной характер биотехнологии.

##### *Контрольные вопросы*

Характеристика этапов развития биотехнологии

Связь биотехнологии с другими науками

*Семинарское занятие 1.1.–1.2.* История возникновения и формирования биотехнологии как науки [5]

##### *Рассматриваемые вопросы*

История пивоварения. История сыроварения. История хлебопечения. История виноделия.

Этапы развития биотехнологии:

- допастеровский период: использование спиртового и молочнокислого брожения при получении пива, вина, хлебопекарных и пивных дрожжей, сыра, получение ферментированных продуктов и уксуса;
- послепастеровский период: производство этанола, бутанола, ацетона, глицерола, органических кислот и вакцин; аэробная очистка канализационных вод; производство кормовых дрожжей из углеводов;
- период антибиотиков: производство пенициллина и других антибиотиков путем глубинной ферментации; культивирование растительных клеток и получение вирусных вакцин; микробиологическая трансформация стероидов;
- период управляемого биосинтеза: производство аминокислот с помощью микробных мутантов; получение чистых ферментов; промышленное использование иммобилизованных ферментов и клеток; анаэробная очистка канализационных вод и получение биогаза; производство бактериальных полисахаридов;
- период новой биотехнологии: использование генной и клеточной инженерии в целях получения агентов биосинтеза; получение гибридов, моноклональных антител; трансплантация эмбрионов.

*Доклады по теме сопровождаются электронными презентациями. Обсуждение докладов проводится в диалоговом режиме.*

### **Лекция 1.2. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ**

*Рассматриваемые вопросы*

Строение микробной клетки.

Метаболизм микробной клетки: типы питания микроорганизмов; факторы, влияющие на обмен веществ микроорганизмов.

### **Лекция 1.3. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ**

*Рассматриваемые вопросы*

Культивирование микроорганизмов: методы получения чистой культуры микроорганизмов; характеристика питательных сред для микроорганизмов.

Получение биомассы микроорганизмов в промышленных ферментерах.

**Семинарское занятие 1.3.–1.4.** Строение живой клетки. Функции органоидов [5].

*Рассматриваемые вопросы*

Строение микробной клетки. Строение клетки растений. Строение клетки животных. Сравнительная характеристика строения и функций органоидов клеток прокариот и эукариот.

*Доклады по теме сопровождаются электронными презентациями. Обсуждение докладов проводится в диалоговом режиме.*

**Семинарское занятие 1.5.–1.6.** Метаболизм микробной клетки [5].

*Рассматриваемые вопросы*

Метаболизм микробной клетки: метаболические пути, катаболизм и анаболизм. Способы питания. Методы получения чистой культуры. Питательные среды. Источники получения отдельных компонентов питательных сред. Способы подбора питательных сред для различных видов микроорганизмов.

*Доклады по теме сопровождаются электронными презентациями. Обсуждение докладов проводится в диалоговом режиме.*

**СРС по модулю 1.** Проработка теоретического материала по литературе, подготовка к семинарам [5], подготовка к контрольной работе.

Контрольная работа.

*Задания к контрольной работе*

### *Вариант № 1*

1. Перечислите периоды истории биотехнологии
2. Продолжите фразу: ферментер – это ...
3. Перечислите и охарактеризуйте метаболические пути в микробной клетке.
4. Перечислите органоиды микробной клетки.
5. Нарисуйте схему и опишите принцип действия промышленного ферментера.
6. Назовите лишнее слово, обоснуйте свою точку зрения: анаболизм, катаболизм, метаболизм, ассимиляция.

### *Вариант № 2*

1. Продолжите фразу: плазида – это ...
2. Перечислите органоиды животной клетки.
3. Назовите лишнее слово, обоснуйте свою точку зрения: анаболизм, диссимиляция, метаболизм, ассимиляция.
4. Что такое иммобилизованные клетки? В чем преимущество их использования в промышленной биотехнологии?
5. Нарисуйте схему и опишите принцип действия промышленного ферментера.
6. Перечислите и охарактеризуйте метаболические пути в микробной клетке.

## **Дисциплинарный модуль 2.**

### **Лекция 2.1. МЕТОДЫ БИОТЕХНОЛОГИИ**

#### *Рассматриваемые вопросы*

Генная инженерия: применение генной инженерии; предпосылки разработки метода генной инженерии; сущность метода генной инженерии; закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» о продуктах из генномодифицированного сырья.

### **Лекция 2.2. МЕТОДЫ БИОТЕХНОЛОГИИ**

#### *Рассматриваемые вопросы*

Клеточная инженерия: клонирование культур тканей и клеток высших растений; соматическая гибридизация клеток растений и область его применения; особенности культивирования клеток растений.

Инженерия культур клеток животных и человека: предпосылки разработки методов инженерии культур клеток животных и человека; клонирование клеток животных и человека; трансплантация эмбрионов; создание гибридом; особенности культивирования клеток животных.

#### *Контрольные вопросы*

Клонирование клеток животных

Клонирование клеток человека

Трансплантация эмбрионов

Создание гибридом

### **Семинарское занятие 2.1. (СПП) Генная инженерия [5].**

#### *Рассматриваемые вопросы*

История открытия метода генной инженерии. Генная инженерия и области ее применения. Методика генной инженерии. Закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» об условиях работы в области генной инженерии. Продукты из генетически модифицированного сырья.

*Обучающиеся самостоятельно готовят сообщение и презентацию по конкретному вопросу.*

*Подготовленные материалы обучающиеся размещают в ЭИОС.*



**Семинарское занятие 2.2. (СРП)** Клеточная инженерия (клонирование, соматическая гибридизация) [5].

*Рассматриваемые вопросы*

История открытия методов клеточной инженерии. Клонирование культур тканей и клеток высших растений. Соматическая гибридизация клеток растений. Особенности культивирования клеток растений.

*Обучающиеся самостоятельно готовят сообщение и презентацию по конкретному вопросу.*

*Подготовленные материалы обучающиеся размещают в ЭИОС.*

**Семинарское занятие 2.3.** Инженерия культур клеток животных и человека (клонирование, трансплантация эмбрионов, создание гибридом, культивирование и применение стволовых клеток) [5].

*Рассматриваемые вопросы*

Инженерия культур клеток животных и человека: клонирование, трансплантация эмбрионов, создание гибридом. Особенности культивирования клеток животных. Стволовые клетки, их применение.

*Обучающиеся самостоятельно готовят сообщение и презентацию по конкретному вопросу.*

*Подготовленные материалы обучающиеся размещают в ЭИОС.*

**Лекция 2.4. (СРП)** БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ВЕЩЕСТВ

*Рассматриваемые вопросы*

Получение медицинских препаратов, лекарственных и биологически активных веществ с помощью микроорганизмов и культур тканей: производство ферментов и их применение; производство и принцип действия биомоющих средств.

Получение гормонов и их применение; производство интерферонов и их применение.

Применение микроорганизмов для производства пластмасс, текстильных изделий, электроники.

*Контрольные вопросы*

Принцип действия биомоющих средств

Производство интерферонов

Получение пластических материалов

**Семинарское занятие 2.4.** Получение медицинских препаратов, лекарственных и биологически активных веществ с помощью микроорганизмов и культур тканей (гормоны, ферменты, витамины, интерфероны) [5].

*Рассматриваемые вопросы*

Получение медицинских препаратов, лекарственных и биологически активных веществ с помощью микроорганизмов и культур тканей. Производство ферментов и их применение. Производство и принцип действия биомоющих средств. Производство гормонов и их применение. Производство интерферонов и их применение. Применение микроорганизмов для производства пластмасс, текстильных изделий, электроники.

*Доклады по теме сопровождаются электронными презентациями. Обсуждение докладов проводится в диалоговом режиме.*

## **Лекция 2.5. (СРП) БИОТЕХНОЛОГИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

### *Рассматриваемые вопросы*

Хлебопекарное производство: сырье для хлебопечения; основы технологии хлеба и хлебобулочных изделий; применение ферментных препаратов в хлебопечении.

Пивоваренное производство: сырье для пивоварения; основы технологии пива; применение ферментных препаратов в пивоварении.

### *Контрольные вопросы*

Применение одноклеточных организмов в хлебопечении

Применение ферментов в хлебопечении

Применение одноклеточных организмов в пивоварении

Применение ферментов в пивоварении

## **Лекция 2.6. (СРП) БИОТЕХНОЛОГИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

### *Рассматриваемые вопросы*

Виноделие: сырье для производства виноградных и плодовых вин; основы технологии различных групп вин; применение ферментных препаратов в виноделии.

Получение квашеных, соленых, моченых плодов и овощей: классификация квашеных плодов и овощей; основы технологии квашения, соления, мочения.

### *Контрольные вопросы*

Применение одноклеточных организмов в виноделии

Применение ферментов в виноделии

Характеристика биотехнологических процессов в квашении

**Семинарское занятие 2.5.–2.6.** Биотехнология пищевых производств (пивоварение, виноделие, хлебопечение, сыроварение, квашение) [5].

### *Рассматриваемые вопросы*

Хлебопекарное производство. Сырье для хлебопечения. Основы технологии хлеба и хлебобулочных изделий. Применение ферментных препаратов и гидролизатов в хлебопечении.

Сыроварение. Основы технологии сыров. Сыры с плесневыми грибами. Применение ферментных препаратов в сыроварении. Сычужные сыры.

Пивоваренное производство. Сырье для пивоварения. Основы технологии пива. Применение ферментных препаратов в пивоварении.

Виноделие. Сырье для производства виноградных и плодовых вин. Основы технологии различных групп вин. Применение ферментных препаратов в виноделии.

Получение квашеных, соленых, моченых плодов и овощей. Классификация квашеных плодов и овощей. Основы технологии квашения, соления, мочения.

*Доклады по теме сопровождаются электронными презентациями. Обсуждение докладов проводится в диалоговом режиме.*

**СРС по модулю 2.** Проработка теоретического материала по литературе, подготовка к семинарам [5], подготовка к коллоквиуму.

Коллоквиум.

1. Перечень вопросов к коллоквиуму
2. Характеристика метода генной инженерии.
3. Характеристика метода клонирования растений.
4. Характеристика метода соматической гибридизации клеток.
5. Характеристика метода трансплантации эмбрионов.
6. Характеристика метода создания гибридов.
7. Методы получения гормонов, ферментов, интерферонов.

8. Биотехнологические методы защиты окружающей среды. Принцип действия водоочистительной установки на основе микроорганизмов.

## **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 семинарским занятиям;
- подготовку к контрольной работе;
- подготовку к коллоквиуму;
- подготовку к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине (зачет).

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на проработку рекомендованной литературы с целью освоения теоретического курса и подготовку к практическим (семинарским) занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к семинарским занятиям предполагает умение работать с первичной информацией и владение навыками работы с программными средствами редактирования и демонстрации презентаций.

Для проведения практических (семинарских) занятий, для самостоятельной работы используется учебно-методическое пособие

Ефимова М.В. Основы биотехнологии: методические указания к семинарским занятиям для студентов направлений подготовки 19.03.01 «Биотехнология», 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» очной и заочной форм обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ. – (электронная версия).

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

1. Задачи биотехнологии как науки.
2. Периоды истории биотехнологии.
3. Метаболические процессы в микробной клетке.
4. Особенности строения микробной клетки на примере кишечной палочки.
5. Методы получения чистой культуры микроорганизмов.
6. Способы сохранения чистой культуры до промышленного использования.
7. Устройство и принцип работы промышленного ферментатора.
8. Питательные среды для культивирования микроорганизмов.
9. Характеристика метода генной инженерии.
10. Сущность метода клонирования растений.
11. Целей применения методов клонирования.
12. Характеристика метода соматической гибридизации клеток.
13. Сущность метода трансплантации эмбрионов.
14. Характеристика гибридной техники.
15. Информация, указываемая на этикетках генетически модифицированных продуктов.
16. Группа продуктов, для которой обязательно указание их происхождения как генетически модифицированных.
17. Способы получения ферментов с помощью микроорганизмов.
18. Принцип действия биологических моющих средств.
19. Характеристика иммобилизованных клеток. Преимущества их использования в промышленной биотехнологии.

20. Свойства и область применения полигидроксibuтирата.
21. Свойства и область применения пуллулана.
22. Применение ферментных препаратов и гидролизатов в хлебопечении.
23. Применение ферментных препаратов в пивоварении.
24. Применение ферментных препаратов в виноделии.
25. Характеристика технологий квашения, соления, мочения плодов и овощей.
26. Влияние развития народного хозяйства на окружающую среду.
27. Взаимосвязь биотехнологии и экологии.
28. Биотехнологические методы защиты окружающей среды.
29. Принцип действия водоочистительной установки на основе микроорганизмов.
30. Способы контроля уровня загрязнения сточных вод с помощью микроорганизмов.

## **7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### *Основная литература*

1. Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. – М.: Академия, 2008. – 208 с. (8 экз.).
2. Ефимова М.В. Введение в прикладную биотехнологию: Учебное пособие. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2003. – 100 с. (45 экз.).

### *Дополнительная литература*

3. Клунова С.М., Егорова Т.А., Живухина Е.А. Биотехнология. – М.: Академия, 2010. – 256 с. (20 экз.).
4. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия. – Новосибирск: Новосиб. ун-т, 1994. – 304 с. (6 экз.).

### *Методические указания по дисциплине*

5. Ефимова М.В. Основы биотехнологии: методические указания к семинарским занятиям для студентов направлений подготовки 19.03.01 «Биотехнология», 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» 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 (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (зачет).

В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить 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 (семинарского) типа включают в себя заслушивание докладов, сопровождающихся электронными презентациями, подготовленных обучающимися в ходе самостоятельной работы; обсуждение представленных докладов 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 осваивают определённые теоретические вопросы дисциплины, пользуясь конспектом лекций, представленным в ЭИОС. Письменные ответы на контрольные вопросы по темам теоретического материала обучающиеся размещают в ЭИОС. Также обучающиеся самостоятельно готовят сообщение и презентацию по конкретному вопросу. Подготовленные материалы 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 семинарским занятиям;
- подготовку к коллоквиуму;
- подготовку к контрольной работе.

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, семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 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 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 аудиторную доску, мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор, мобильный экран).

## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

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

В рабочую программу по дисциплине «Основы биотехнологии» для направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» вносятся следующие дополнения и изменения:

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

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технологии пищевых производств»

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

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