



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

---

**ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**  
**«ИНСТИТУТ БИОТЕХНОЛОГИИ, БИОИНЖЕНЕРИИ И ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ»**

СОГЛАСОВАНО

Научный руководитель ОП

 \_\_\_\_\_ Текутьева Л.А.  
(подпись) (ФИО)  
22 сентября 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. базовой кафедрой

«Биоэкономики и продовольственной безопасности»

 \_\_\_\_\_ Текутьева Л.А.  
(подпись) (И.О. Фамилия)  
22 сентября 2022 г.

Руководитель ОП

 \_\_\_\_\_ Бобченко В.И.  
(подпись) (ФИО)  
22 сентября 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Биосинтез пищевых и кормовых добавок

**Направление подготовки**

**38.04.07 Товароведение**

**Биоэкономика и продовольственная безопасность: Исследовательская программа с НПГК АРНИКА**  
**(Научно-производственная группа компаний)**

Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 38.04.07 Товароведение, утвержденного приказом Минобрнауки России от 12 августа 2020 г. № 961

Рабочая программа обсуждена на заседании базовой кафедры Биоэкономики и продовольственной безопасности, протокол № 1 от 22 сентября 2022 г.

Заведующий (ая) кафедрой канд.техн.наук., проф. Текутьева Л.А.

Составитель канд.техн.наук., доцент Фищенко Е.С.

Владивосток  
2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании базовой кафедры «Биоэкономики и продовольственной безопасности», протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_\_
2. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании базовой кафедры «Биоэкономики и продовольственной безопасности», протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_\_
3. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании базовой кафедры «Биоэкономики и продовольственной безопасности», протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_\_
4. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании базовой кафедры «Биоэкономики и продовольственной безопасности», протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_\_
5. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании базовой кафедры «Биоэкономики и продовольственной безопасности», протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_\_

## **Аннотация дисциплины**

### *Биосинтез пищевых и кормовых добавок*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий в объеме 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа (в том числе 27 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

**Цель:** сформировать профессиональные компетенции и навыки практической деятельности выпускника в области производства кормовых и пищевых добавок.

**Задачи:**

- формирование знаний химического состава, классификации кормовых добавок;
- формирование знаний химического состава, классификации пищевых добавок;
- формирование знаний в области биосинтеза кормовых и пищевых добавок и их значение для наукоемких технологий и экономики инноваций.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия, ОПК -2 Способен применять и разрабатывать современные методы исследования, оценки и экспертизы товаров при решении практических и (или) научных задач в товароведении и смежных сферах, ОПК-3 Способен применять международные нормативные правовые акты и нормативные правовые акты Российской Федерации в сфере управления

качеством и безопасностью товаров, ОПК-4 Способен проводить научные исследования в сфере товароведения и смежных сферах, критически оценивать их результаты и применять для решения профессиональных задач, полученные в результате изучения дисциплин: «Управление научно-технологическими проектами», «Продовольственная безопасность и международные системы качеств», «Современная пищевая инженерия», «Genetics technologies in GES (global economic system) (Генетические технологии в глобальной экономической системе)», формирующих компетенции: ПК-1 Способен организовывать работы по управлению качеством эксплуатации продукции, процессов производства и оказания услуг, проектирования продукции и услуг, ресурсов организации; ПК - 2 Способен разрабатывать новые биотехнологии и новую биотехнологическую продукцию для пищевой и кормовой промышленности; ПК – 3 Способен консультировать, проводить экспертизу, и организовывать работы при осуществлении закупок для обеспечения государственных, муниципальных и корпоративных нужд.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК- 3.1 Вырабатывает стратегию командной работы и на её основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	Знает общие формы организации деятельности коллектива;
			Умеет создавать в коллективе психологически безопасную доброжелательную среду; учитывать в своей социальной и профессиональной деятельности интересы коллег;
			Владеет навыками постановки цели в условиях командной работы; способами управления командной работой в решении поставленных задач;

		УК-3.2 Организует и корректирует работу команды, в том числе на основе коллегиальных решений	Знает основы стратегического планирования работы коллектива для достижения поставленной цели
			Умеет планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды
			Владеет способами управления командной работы, навыками преодоления возникающих в коллективе разногласий

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Экспертно-аналитический	ПК – 4 Способен осуществлять стратегический менеджмент безопасности, прослеживаемости и качества пищевой продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке	ПК-4.1 Разрабатывает и внедряет интегрированную систему менеджмента безопасности, прослеживаемости и качества пищевой продукции	Знает документы по стандартизации и иные документы, регламентирующие вопросы системы менеджмента безопасности
			Умеет применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии системы менеджмента безопасности
			Внедряет новые методы, методики, средства измерений и технического контроля в производственные процессы на этапах жизненного цикла
		ПК- 4.2 Управляет развитием интегрированной системой менеджмента безопасности, прослеживаемости и качества пищевой продукции	Знает современные методологии совершенствования производственных процессов
			Умеет использовать специализированное программное обеспечение
			Внедряет системы управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продукции в целях обеспечения требований
		ПК – 4.3 Осуществляет стратегическую координацию на национальном, региональном и глобальном уровнях в целях совершенствования регулирования, достижения более эффективного	Знает политику организации в области обеспечения безопасности, прослеживаемости и качества пищевой продукции в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации
			Умеет применять основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды

		распределения ресурсов	владеет навыками разработки инновационных программ и проектов в области прогрессивных технологий производства
проектно-технологический	ПК- 5 Способен к управлению качеством новой биотехнологической пищевой и кормовой продукции	ПК -5.1 Способен формировать политику в области планирования качества новой биотехнологической пищевой и кормовой продукции	Знает национальные, межгосударственные, международные стандарты и нормативные правовые акты в области производства пищевой и кормовой продукции
			Умеет применять на практике национальные, межгосударственные, международные стандарты и нормативные правовые акты в области производства пищевой и кормовой продукции
		ПК-5.2 Способен обеспечивать функционирование системы управления качеством новой биотехнологической пищевой и кормовой продукции	Анализирует российский и международный опыт в области планирования качества новой биотехнологической пищевой и кормовой продукции
			Знает национальные, межгосударственные, международные стандарты и нормативные правовые акты в области управления качеством пищевой и кормовой продукции
			Умеет применять на практике национальные, межгосударственные, международные стандарты и нормативные правовые акты в области управления качеством пищевой и кормовой продукции
			Анализирует российский и международный опыт в области управления качеством новой биотехнологической пищевой и кормовой продукции

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Биосинтез пищевых и кормовых добавок» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: метод «мозгового штурма», разминка.

## **I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель:** сформировать профессиональные компетенции и навыки практической деятельности выпускника в области производства кормовых и пищевых добавок.

### **Задачи:**

- формирование знаний химического состава, классификации кормовых добавок;
- формирование знаний химического состава, классификации пищевых добавок;
- формирование знаний в области биосинтеза кормовых и пищевых добавок и их значение для наукоемких технологий и экономики инноваций.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия, ОПК -2 Способен применять и разрабатывать современные методы исследования, оценки и экспертизы товаров при решении практических и (или) научных задач в товароведении и смежных сферах, ОПК-3 Способен применять международные нормативные правовые акты и нормативные правовые акты Российской Федерации в сфере управления качеством и безопасностью товаров, ОПК-4 Способен проводить научные исследования в сфере товароведения и смежных сферах, критически оценивать их результаты и применять для решения профессиональных задач, полученные в результате изучения дисциплин: «Управление научно-технологическими проектами», «Продовольственная безопасность и международные системы качества», «Современная пищевая инженерия», «Genetics technologies in GES (global economic system) (Генетические технологии в глобальной экономической системе)», формирующих компетенции: ПК-1 Способен организовывать работы по управлению качеством эксплуатации продукции, процессов производства и оказания

услуг, проектирования продукции и услуг, ресурсов организации; ПК - 2 Способен разрабатывать новые биотехнологии и новую биотехнологическую продукцию для пищевой и кормовой промышленности; ПК – 3 Способен консультировать, проводить экспертизу, и организовывать работы при осуществлении закупок для обеспечения государственных, муниципальных и корпоративных нужд.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК- 3.1 Вырабатывает стратегию командной работы и на её основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	Знает общие формы организации деятельности коллектива;
			Умеет создавать в коллективе психологически безопасную доброжелательную среду; учитывать в своей социальной и профессиональной деятельности интересы коллег;
			Владеет навыками постановки цели в условиях командной работы; способами управления командной работой в решении поставленных задач;
		УК-3.2 Организует и корректирует работу команды, в том числе на основе коллегиальных решений	Знает основы стратегического планирования работы коллектива для достижения поставленной цели
			Умеет планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды
			Владеет способами управления командной работы, навыками преодоления возникающих в коллективе разногласий

## Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их

достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Экспертно-аналитический	ПК – 4 Способен осуществлять стратегический менеджмент безопасности, прослеживаемости и качества пищевой продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке	ПК-4.1 Разрабатывает и внедряет интегрированную систему менеджмента безопасности, прослеживаемости и качества пищевой продукции	Знает документы по стандартизации и иные документы, регламентирующие вопросы системы менеджмента безопасности
			Умеет применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии системы менеджмента безопасности
			Внедряет новые методы, методики, средства измерений и технического контроля в производственные процессы на этапах жизненного цикла
		ПК- 4.2 Управляет развитием интегрированной системой менеджмента безопасности, прослеживаемости и качества пищевой продукции	Знает современные методологии совершенствования производственных процессов
			Умеет использовать специализированное программное обеспечение
			Внедряет системы управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продукции в целях обеспечения требований
		ПК – 4.3 Осуществляет стратегическую координацию на национальном, региональном и глобальном уровнях в целях совершенствования регулирования, достижения более эффективного распределения ресурсов	Знает политику организации в области обеспечения безопасности, прослеживаемости и качества пищевой продукции в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации
			Умеет применять основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды
			владеет навыками разработки инновационных программ и проектов в области прогрессивных технологий производства
проектно-технологический	ПК- 5 Способен к управлению качеством новой биотехнологической пищевой и кормовой продукции	ПК -5.1 Способен формировать политику в области планирования качества новой биотехнологической пищевой и кормовой продукции	Знает национальные, межгосударственные, международные стандарты и нормативные правовые акты в области производства пищевой и кормовой продукции
			Умеет применять на практике национальные, межгосударственные, международные стандарты и нормативные правовые акты в области производства пищевой и кормовой продукции

			Анализирует российский и международный опыт в области планирования качества новой биотехнологической пищевой и кормовой продукции
		ПК-5.2 Способен обеспечивать функционирование системы управления качеством новой биотехнологической пищевой и кормовой продукции	Знает национальные, межгосударственные, международные стандарты и нормативные правовые акты в области управления качеством пищевой и кормовой продукции
			Умеет применять на практике национальные, межгосударственные, международные стандарты и нормативные правовые акты в области управления качеством пищевой и кормовой продукции
			Анализирует российский и международный опыт в области управления качеством новой биотехнологической пищевой и кормовой продукции

## II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование темы дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1.	Тема 1. Кормовые добавки	1	2						Экзамен
2.	Тема 2. Биосинтез витаминных препаратов	1	4						
3.	Тема 3. Биосинтез белков, аминокислот и ферментных препаратов	1	4						
4.	Тема 4. Биосинтез кормовых антибиотиков	1	4						
5.	Тема 5. Биосинтез пищевых добавок	1	4						
6.	Практическая работа 1 Микробный синтез витамина B12	1			4				
7.	Практическая работа 2 Микробный синтез лизина	1			4				
8.	Практическая работа 3 Культивирование	1			6				

	микроорганизмов – продуцентов ферментов поверхностным способом на твердых питательных средах .							
9.	Практическая работа 4 Культивирование микроскопического гриба с целью получения лимонной кислоты	1			4			
10.	Экзамен	1						27
11.	ИТОГО		18		18		45	27

### **III СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

#### **Тема 1. Кормовые добавки**

Определение. Классификация. Минеральные добавки. Азотсодержащие вещества. Витаминные препараты. Ферментные препараты. Кормовые антибиотики.

#### **Тема 2. Биосинтез витаминных препаратов**

Биосинтез витаминов А, Д, витаминов группы В. Витамина С. Витаминные препараты, применяемые в сельском хозяйстве. Обеспечение безопасности использования витаминов в животноводстве.

#### **Тема 3. Биосинтез белков, аминокислот и ферментных препаратов**

Биосинтез белкови аминокислот. Биосинтез амилалитических, пектолитических, целлюлозолитических, протеолитических, липолитических. Ферментные препараты, применяемые в сельском хозяйстве. Обеспечение безопасности использования ферментов в животноводстве.

#### **Тема 4. Биосинтез кормовых антибиотиков**

Биосинтез кормовых антибиотиков. Обеспечение безопасности использования антибиотиков в животноводстве.

#### **Тема 5. Биосинтез пищевых добавок**

Биосинтез пищевых красителей, пищевых кислот, Сырьевые источники пищевых и биологически активных добавок. Производство основных пищевых и биологически активных добавок. Требования к производству пищевых и биологически активных добавок.

## **IV СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практическая работа 1 Микробный синтез витамина В12**

Цель работы: ознакомление с технологическим процессом термофильного сбраживания жидких отходов, освоение метода определения витамина В12 в сброженном растворе

1. Подготовка и термофильное сбраживание послеспиртовой барды
2. Определение содержания витамина В12 сброженной барде

### **Практическая работа 2 Микробный синтез лизина**

Цель работы: выращивание продуцента лизина и выделение аминокислоты из культуральной жидкости, оценка влияния состава питательной среды на выход лизина.

1. Приготовление питательных сред.
2. Получение посевного материала.
3. Выращивание продуцента лизина в качалочных колбах.
4. Микробиологический контроль процесса ферментации.
5. Ионообменное выделение лизина из культуральной жидкости.
6. Получение и очистка кристаллического лизина.

### **Практическая работа 3 Культивирование микроорганизмов – продуцентов ферментов поверхностным способом на твердых питательных средах .**

Цель работы: изучение технологии получения ферментных препаратов поверхностным культивированием продуцентов и освоение методов определения активности ферментов.

1. Получение посевного материала.
2. Стерилизация посуды.
3. Приготовление питательных сред.
4. Определение исходной влажности среды и расчет количества воды для увлажнения.

5. Засев питательной среды.
6. Культивирование продуцентов ферментов.
7. Определение выхода поверхностной культуры.
8. Экстракция ферментов из культуры.
9. Определение амилалитической активности.
10. Определение протеолитической активности.

#### **Практическая работа 4 Культивирование микроскопического гриба с целью получения лимонной кислоты**

Цель работы: выращивание продуцента лимонной кислоты поверхностным способом и анализ сброженного раствора на содержание органических кислот

1. Приготовление, стерилизация и засев питательной среды.
2. Отделение сброженного раствора от пленки.
3. Определение общей титруемой кислотности в сброженном растворе и суточного съема кислоты.
4. Определение содержания лимонной, щавелевой и глюконовой кислот.
5. Определение сухой массы мицелия и расчет его продуцирующей способности по лимонной кислоте.

### **V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства*	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Тема 1-5, Практические работы 1-4	УК- 3.1 Вырабатывает стратегию командной работы и на её основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	Знает общие формы организации деятельности коллектива;	ПР-4 ПР-7	
			Умеет создавать в коллективе психологически безопасную доброжелательную среду; учитывать в своей социальной и профессиональной деятельности интересы коллег;	ПР-4 ПР-7	
			Владеет навыками постановки цели в условиях командой работы; способами управления командной работой в решении	ПР-4 ПР-7	

			поставленных задач;		
2.	Тема 1-5, Практические работы 1-4	УК-3.2 Организует и корректирует работу команды, в том числе на основе коллегиальных решений	Знает основы стратегического планирования работы коллектива для достижения поставленной цели	ПР-4 ПР-7	
			Умеет планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды	ПР-4 ПР-7	
			Владеет способами управления командной работы, навыками преодоления возникающих в коллективе разногласий	ПР-4 ПР-7	
3.	Тема 1-5, Практические работы 1-4	ПК-4.1 Разрабатывает и внедряет интегрированную систему менеджмента безопасности, прослеживаемости и качества пищевой продукции	Знает документы по стандартизации и иные документы, регламентирующие вопросы системы менеджмента безопасности	ПР-4 ПР-7	
			Умеет применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии системы менеджмента безопасности	ПР-4 ПР-7	
			Внедряет новые методы, методики, средства измерений и технического контроля в производственные процессы на этапах жизненного цикла	ПР-4 ПР-7	
4.	Тема 1-5, Практические работы 1-4	ПК- 4.2 Управляет развитием интегрированной системой менеджмента безопасности, прослеживаемости и качества пищевой продукции	Знает современные методологии совершенствования производственных процессов	ПР-4 ПР-7	
			Умеет использовать специализированное программное обеспечение	ПР-4 ПР-7	
			Внедряет системы управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продукции в целях обеспечения требований	ПР-4 ПР-7	
5	Тема 1-5, Практические работы 1-4	ПК – 4.3 Осуществляет стратегическую координацию на национальном, региональном и	Знает политику организации в области обеспечения безопасности, прослеживаемости и	ПР-4 ПР-7	

		глобальном уровнях в целях совершенствования регулирования, достижения более эффективного распределения ресурсов	качества пищевой продукции в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации		
			Умеет применять основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	ПР-4 ПР-7	
			владеет навыками разработки инновационных программ и проектов в области прогрессивных технологий производства	ПР-4 ПР-7	
6	Тема 1-5, Практические работы 1-4	ПК- 5.1 Управляет испытаниями и внедрением новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой и кормовой промышленности	Знает современные тенденции и разработки в области пищевой биотехнологии и кормовой промышленности	ПР-4 ПР-7	
			Умеет проводить испытания новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции	ПР-4 ПР-7	
			владеет навыками разработки вариантов управленческих решений при испытаниях новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой и кормовой промышленности	ПР-4 ПР-7	
7	Тема 1-5, Практические работы 1-4	ПК- 5.2 Создает сервисы и продукты, на мировых рынках за счет лучших технологических решений продовольственной безопасности человека	Знает методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ в процессе производства продукции	ПР-4 ПР-7	
			Умеет использовать различные виды программного обеспечения, в том числе специального, компьютерные и телекоммуникационные средства в процессе проведения испытаний и внедрения прогрессивных	ПР-4 ПР-7	

			технологий		
			Владеет современными информационными технологиями	ПР-4 ПР-7	
8	Экзамен			-	УО-1

\* Формы оценочных средств:

1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.

2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5), научно-учебные отчеты по практикам (ПР-6); лабораторная работа (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12) и т.д.

3) тренажер (ТС-1); и т.д.

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, Интернет ресурсами;

- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;

- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;
- поиск информации по теме, с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- составление кроссвордов, схем;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- заполнение рабочей тетради;
- написание эссе, курсовой работы;
- подготовка к деловым и ролевым играм;
- составление резюме;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

## **VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Димитриев, А. Д. Пищевые и биологически активные добавки : учебное пособие / А. Д. Димитриев, М. Г. Андреева ; под редакцией А. Д. Димитриев. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 84 с.  
<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-74958&theme=FEFU>
2. Экспертиза кормов и кормовых добавок : учебно-справочное пособие / К. Я. Мотовилов, А. П. Булатов, В. М. Позняковский [и др.]. — Саратов : Вузовское образование, 2014. — 335 с..  
<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-4166&theme=FEFU>

3. Пищевая химия [Электронный ресурс] : учебник / А.П. Нечаев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2015. — 672 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Lan:Lan-69876&theme=FEFU>

4. Винаров, А. Ю. Безотходная биотехнология этилового спирта : монография / А. Ю. Винаров, А. А. Кухаренко, Н. Е. Николайкина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 217 с.  
<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=Urait:Urait-455020&theme=FEFU>

5. Блохин, Ю. И. Органическая химия в пищевых биотехнологиях : учебник / Ю. И. Блохин, Т. А. Яркова, О. А. Соколова ; под ред. Ю. И. Блохина. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 252 с.  
<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=Znanium:Znanium-1092632&theme=FEFU>

#### **Дополнительная литература**

1. Промышленная ферментация : практикум / составители О. Н. Чечина. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 125 с.

<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-90888&theme=FEFU>

2. Пищевая химия. Добавки : учебное пособие для вузов / Л. В. Донченко, Н. В. Сокол, Е. В. Щербакова, Е. А. Красноселова ; ответственный редактор Л. В. Донченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 223 с. <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=Urait:Urait-444268&theme=FEFU>

3. Щербакова, Е. В. Химия вкуса, цвета и аромата : учебное пособие / Е. В. Щербакова, Е. А. Ольховатов. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 97 с.

<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-77016&theme=FEFU>

4. Щербакова, Ю. В. Химия биологически активных веществ : учебное пособие / Ю. В. Щербакова, А. Н. Акулов. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 84 с.  
<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-95064&theme=FEFU>

5. Гамаюрова, В. С. Пищевая химия. Жирорастворимые витамины : учебное пособие / В. С. Гамаюрова, Л. Э. Ржечицкая. — Казань : Казанский

национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 135 с. <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-62542&theme=FEFU>

### **Нормативно-правовые материалы**

1. Закон РФ от 07.02.1992 N 2300-1 "О защите прав потребителей" с изменениями и дополнениями, [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_305/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_305/)
2. Федеральный закон "О техническом регулировании" N 184-ФЗ, с изменениями и дополнениями, [http://docs.cntd.ru/document/zakon\\_o\\_tehnicheskom\\_regulirovanii](http://docs.cntd.ru/document/zakon_o_tehnicheskom_regulirovanii)
3. Федеральный Закон «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности» от 05.06.96 г. № 3348, с изменениями и дополнениями, <http://docs.cntd.ru/document/9025842>
4. Федеральный Закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ, с изменениями и дополнениями, <http://docs.cntd.ru/document/901729631>
5. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10 января 2002 г. с изменениями и дополнениями, <http://docs.cntd.ru/document/901808297>
6. СанПиН 1.2.2584-10 "Гигиенические требования к безопасности процессов испытаний, хранения, перевозки, реализации, применения, обезвреживания и утилизации пестицидов и агрохимикатов", <http://docs.cntd.ru/document/902204851>
7. СанПиН 2.3.2.1293-03 "Гигиенические требования по применению пищевых добавок", <http://docs.cntd.ru/document/902157793>
8. ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции, <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/tehnreg/deptexreg/tr/Documents/TR%20TS%20PishevayaProd.pdf>
9. ТР ТС 034/2013 О безопасности мяса и мясной продукции, <http://docs.cntd.ru/document/499050564>
10. ТР ТС 033/2013 О безопасности молока и молочной продукции, <http://docs.cntd.ru/document/499050562>

11. ТР ТС 029/2012 О безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств, <http://docs.cntd.ru/document/902359401>

12. ТР ТС 027/2012 О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания, <http://docs.cntd.ru/document/902352823>

13. ТР ТС 024/2011 Технический регламент на масложировую продукцию, <http://docs.cntd.ru/document/902320571>

14. ТР ТС 023/2011 Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей, <http://docs.cntd.ru/document/902320562>

15. ТР ТС 015/2011 О безопасности зерна, <http://docs.cntd.ru/document/902320395>

16. МР 2.3.1.2432-08 Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации, <http://docs.cntd.ru/document/1200076084>

17. ПРИКАЗ Министерства здравоохранения и социального развития от 2 августа 2010 года N 593н Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания, <http://docs.cntd.ru/document/902230578>

18. Федеральный закон от 28.12.2010 N 390-ФЗ "О безопасности" с изменениями и дополнениями, <http://docs.cntd.ru/document/902253576>

19. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года,

<http://innovation.gov.ru/sites/default/files/documents/2014/11052/2553.pdf>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

#### **«Интернет»**

1. Публичный онлайн каталог Научной библиотеки ДВФУ <http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>

2. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>

3. Федеральный институт промышленной собственности <http://www1.fips.ru/>

4. Информационно-правовой портал Гарант.ру <http://www.garant.ru/>
5. Компания «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru/>
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»,  
<http://window.edu.ru/>
7. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации  
<http://docs.cntd.ru/>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине Пищевые и биологически активные добавки:

- мультимедийные;
- статистические;

Программное обеспечение: MS word, MS excel, MS Power Point.

## **VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнение аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на подготовку к практическим занятиям (собеседование, дискуссия), выполнение и защиту практического задания и реферата.

Освоение дисциплины «Биосинтез пищевых и кормовых добавок» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Биосинтез пищевых и кормовых добавок» является экзамен.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии

выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

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

Сведения о материально-техническом обеспечении ОПОП, включая информацию о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий и самостоятельной работы обучающихся с перечнем основного оборудования, объектов физической культуры и спорта, программного обеспечения представлены в виде таблицы.

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа. 690922, Приморский край, г.Владивосток, о.Русский, п.Аякс, 10, этаж 5, № помещения 446	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа. Оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения. Оснащенная комплектом учебной мебели (столы и стулья), ученической доской, мультимедийным оборудованием. Мультимедийное оборудование: Wi-Fi. Ноутбук Acer ExtensaE2511-30BO. Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокоммутации; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron.
Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий. 690922, Приморский край, г.Владивосток, о.Русский, п.Аякс, 10, этаж 3, № помещения 2115	Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий. Оснащенная комплектом лабораторной мебели (столы и стулья), специализированным лабораторным оборудованием: Аквадистиллятор ДЭ-4, анализатор влажности, анализатор Лактан, баня термостатирующая, весы AD-5, весы ВЛТЭ-500, калориметр КФК-3, рефрактометр, рН-метр-213, рН-метр /иономер ИТАН, титратор Эксперт 006, шкаф сушильный, баня водяная ЛАБ-ТБ-6/24/Loip-LB-162, миксер BOSCH MFQ 1961, печь СВЧ ЛДЖ, холодильник Бломберг,

	<p>центрифуга, шкаф вытяжной химический ШВ-Се1500н, шкаф для химреактивов ШР-900-2, гомогенизатор, спектрофотометр, микроскоп Олимпус Оптикал, микроскоп Биомед, микроскоп Микромед 1 вар. 2-20 и др.</p>
<p>Аудитории для самостоятельной работы студентов. 690922, Приморский край, г.Владивосток, о.Русский, п.Аякс, 10, этаж 10, № помещения 477</p>	<p>Аудитории для самостоятельной работы студентов. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДВФУ. Комплекты учебной мебели (столы и стулья). Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C). Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS). Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>