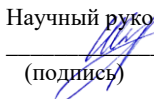
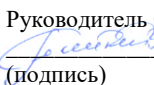




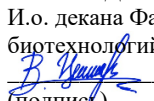
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)  
**ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**  
**«ИНСТИТУТ БИОТЕХНОЛОГИЙ, БИОИНЖЕНЕРИИ И ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ»**

СОГЛАСОВАНО

Научный руководитель ОП  
 Шкрыль Ю.Н.  
(подпись) (ФИО)

Руководитель ОП  
 Пентехина Ю.К.  
(подпись) (ФИО)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана Факультета промышленных  
биотехнологий и биоинженерии  
 Цыганков В.Ю.  
(подпись) (И.О. Фамилия)  
17 февраля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами  
**Специальность 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика**  
Генная и клеточная инженерия  
Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12 августа 2020 г. № 973.

И.о. заведующего базовой кафедрой пищевой и клеточной инженерии, канд. техн. наук, доцент Ершова Т.А.  
Составитель: канд. техн. наук, доцент Новицкая Е.Г.

Владивосток  
2023

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании базовой кафедры пищевой и клеточной инженерии и утверждена на заседании Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии, протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_
2. Рабочая программа пересмотрена на заседании базовой кафедры пищевой и клеточной инженерии и утверждена на заседании Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии, протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_
3. Рабочая программа пересмотрена на заседании базовой кафедры пищевой и клеточной инженерии и утверждена на заседании Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии, протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_
4. Рабочая программа пересмотрена на заседании базовой кафедры пищевой и клеточной инженерии и утверждена на заседании Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии, протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_
5. Рабочая программа пересмотрена на заседании базовой кафедры пищевой и клеточной инженерии и утверждена на заседании Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии, протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_

## **Аннотация дисциплины**

### *Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц / 252 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 5 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных работ в объеме 36 часов, практических занятий в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 144 часа (в том числе 27 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

**Цель:** подготовка студентов к производственной, проектной деятельности, связанной с процессами проектирования, контроля и управления биотехнологическими и пищевыми производствами.

#### **Задачи:**

- ознакомление с основными этапами проектирования рецептур сложных многокомпонентных продуктов питания;
- анализ существующих методов проектирования рецептур продуктов питания;
- приобретение навыков проектирования пищевых продуктов;
- ведение, контроль и управление технологическим процессом на биотехнологических и пищевых производствах;
- иметь представление об основах процесса проектирования предприятий отрасли.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных), ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы, ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии,

ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), ОПК-3.1 Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками, ОПК-3.2 Проводит экспериментальную работу с биомолекулами, использует физико-химические методы исследования, математические методы обработки результатов биологических исследований, ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования, ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, полученные в результате изучения дисциплин: «Общая биология и микробиология», «Основы биотехнологии», «Проектный практикум», «Химия и физика белков и нуклеиновых кислот», «Клеточная инженерия», «Генная инженерия», «Клеточная инженерия растений», «Геномика и протеомика», «Нанотехнологии и наноматериалы», «Методы исследования биологических макромолекул», «Синтез биологически активных веществ», «Фармацевтическая химия», «Прикладная микробиология»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Промышленная биотехнология», «Современные аспекты продовольственной безопасности», «Проектирование производственных потоков в биотехнологии» / «Инвестиционные проекты в биотехнологии», формирующих компетенции: ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными

стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Организационно-управленческий	ПК-2. Способен осуществлять организационно-управленческую деятельность при использовании биологических объектов и объектов, сконструированных биоинженерными методами	ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов	Знает техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
			Умеет составлять техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
			Владеет навыками технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
		ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов	Знает исходные данные, необходимые для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
			Умеет подбирать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
			Владеет деятельностью, направленной на решение задач аналитического характера, предполагающих сбор и подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
Производственно-технологический	ПК-3 Способен проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики	ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	Знает стадии биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
			Умеет управлять отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
			Владеет навыками составления рекомендаций по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов

		ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биотехнологических объектов и выпускаемой продукции	Знает этапы и методы контроля качества и безопасности сырья, материалов, биотехнологических объектов и выпускаемой продукции
			Умеет осуществлять контроль качества и безопасности сырья, материалов, биотехнологических объектов и выпускаемой продукции
			Владеет навыками организации и проведения контроля качества и безопасности сырья, материалов, биотехнологических объектов и выпускаемой продукции

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекция-пресс-конференция, семинар-пресс-конференция.

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель:** подготовка студентов к производственной, проектной деятельности, связанной с процессами проектирования, контроля и управления биотехнологическими и пищевыми производствами.

**Задачи:**

- ознакомление с основными этапами проектирования рецептур сложных многокомпонентных продуктов питания;
- анализ существующих методов проектирования рецептур продуктов питания;
- приобретение навыков проектирования пищевых продуктов;
- ведение, контроль и управление технологическим процессом на биотехнологических и пищевых производствах;
- иметь представление об основах процесса проектирования предприятий отрасли.

Дисциплина «Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами» является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений. Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных), ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы, ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии, ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), ОПК-3.1 Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками, ОПК-3.2 Проводит экспериментальную работу с биомолекулами, использует физико-химические методы исследования, математические методы обработки результатов биологических исследований, ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с

целенаправленно измененными свойствами, ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования, ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, полученные в результате изучения дисциплин: «Общая биология и микробиология», «Основы биотехнологии», «Проектный практикум», «Химия и физика белков и нуклеиновых кислот», «Клеточная инженерия», «Генная инженерия», «Клеточная инженерия растений», «Геномика и протеомика», «Нанотехнологии и наноматериалы», «Методы исследования биологических макромолекул», «Синтез биологически активных веществ», «Фармацевтическая химия», «Прикладная микробиология»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Промышленная биотехнология», «Современные аспекты продовольственной безопасности», «Проектирование производственных потоков в биотехнологии» / «Инвестиционные проекты в биотехнологии», формирующих компетенции: ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции.

Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:



Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Организационно-управленческий	ПК-2. Способен осуществлять организационно-управленческую деятельность при использовании биологических объектов и объектов, сконструированных биоинженерными методами	ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов	Знает техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
		Умеет составлять техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов	
		Владеет навыками технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов	
		ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов	Знает исходные данные, необходимые для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
		Умеет подбирать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов	
		Владеет деятельностью, направленной на решение задач аналитического характера, предполагающих сбор и подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов	
Производственно-технологический	ПК-3 Способен проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики	ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	Знает стадии биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
		Умеет управлять отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	
		Владеет навыками составления рекомендаций по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	
		ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	Знает этапы и методы контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции
		Умеет осуществлять контроль качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	
		Владеет навыками организации и проведения контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	

## II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц (252 академических часа).

## III. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Конт-роль	
1.	Раздел 1. Современные подходы к проектированию рецептур продуктов питания	9	18	18	18		117	27	Экзамен
2.	Раздел 2. Моделирование и проектирование в пищевой промышленности	9	18	18	18				
	ИТОГО:		36	36	36		117	27	

## IV. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

**Раздел I. Современные подходы к проектированию рецептур продуктов питания**

**Тема 1. Основные этапы проектирования рецептур сложных многокомпонентных продуктов питания**

Выбор вида разрабатываемого продукта. Определение цели разработки нового или модификации существующего продукта. Выбор критерия оптимальности. Выявление ограничений. Математическая формализация.

**Тема 2. Анализ существующих методов проектирования рецептур продуктов питания**

Методы экспериментально-статистического моделирования. Методы линейного программирования.

**Тема 3. Программное обеспечение для автоматизированного расчета и оптимизации рецептур**

MS Excel. Etalon. Программа «Разработка рецептур композиций из растительного сырья». Generic 2.0. CheesePro 1.0. ERP-продукты Oracle E-Business Suite. Технолог-кулинар, Технолог-кондитер, Техноло-хлебопёк.

#### **Тема 4. Нормативно-правовая база по разработке продуктов питания с заданным составом и свойствами**

Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года. Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 г. О плане мероприятий по реализации Основ государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 г. Об организации и проведении мониторинга качества безопасности пищевых продуктов и здоровья населения. О качестве и безопасности пищевых продуктов.

### **Раздел II. Моделирование и проектирование в пищевой промышленности**

#### **Тема 1. Методология проектирования рационов питания**

Методология проектирования рецептур пищевых продуктов для школьников. Методология проектирования рецептур пищевых продуктов для спортивного питания. Методология проектирования рецептур пищевых продуктов для геродиетического питания.

#### **Тема 2. Моделирование органолептических и физико-химических показателей нового пищевого продукта**

Обоснование и выбор ингредиентного состава (сырья) для моделирования требуемых функций. Обоснование и выбор показателей потерь лабильных нутриентов в зависимости от выбранных видов технологической обработки сырья.

#### **Тема 3. основополагающие принципы проектирования и производства продуктов питания**

Принципы проектирования и производства продуктов диетического лечебного питания. Принципы проектирования и производства продуктов диетического профилактического питания. Принципы проектирования и производства продуктов питания специального назначения. Принципы проектирования и производства продуктов питания функционального назначения.

#### **Тема 4. Общие положения разработки проектной документации**

Рабочий проект. Одностадийное и двухстадийное проектирование. Рабочая документация. Проект. Структура проекта при двухстадийном проектировании. Основные разделы проекта. Проект производства. Стадии проектирования. Этапы проектирования. Предпроектные работы. Технико-экономическое обоснование. Технический проект. Проектные работы Технорабочий проект. Обоснование инвестиций.

#### **Тема 5. Общая пояснительная записка**

Основные направления новых технических решений. Моделирование и оптимизация.

#### **Тема 6. Разработка ситуационного и генерального планов**

Ситуационный план. Роза ветров. Генеральный план. Основные критерии разработки генерального плана. Зонирование. Компактность застройки. Обеспечение возможности развития и расширения предприятия.

#### **Тема 7 Общие принципы анализа, расчета и выбора (разработки) технологического оборудования**

Уравнения материальных и тепловых балансов технологической линии. Гидромеханические, теплообменные, массообменные, механические, химические, биохимические процессы. Функциональная эффективность оборудования.

#### **Тема 8. Разработка принципиальной технологической схемы**

Эскизная схема. Принципиальная технологическая схема. Основная продукция. Побочный продукт. Отходы производства. Вторичное сырье.

#### **Тема 9. Архитектурно-строительные решения и компоновка производства**

Варианты компоновки. Объемно-планировочные решения производственных зданий. Конструктивные элементы зданий. Компоновка оборудования и помещений по вертикали. Компоновка оборудования и помещений по горизонтали. Рабочая документация.

## **V. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

**Лабораторная работа 1. Моделирование рецептуры вареной колбасы заданного химического состава**

**Цель работы:** спроектировать рецептуру вареной колбасы с использованием белковой добавки (БД).

**Лабораторная работа 2. Моделирование рецептуры хлебобулочных изделий заданного химического состава**

**Цель работы:** спроектировать рецептуру хлеба пшеничного с использованием нетрадиционного сырья – пищевой/биологически активной добавкой морского происхождения.

**Лабораторная работа 3. Оптимизация режимов тепловой обработки колбасных изделий**

**Цель работы:** Определить оптимальные параметры подсушки вареных колбасных изделий при заданных параметрах с применением компьютерной техники.

**Лабораторная работа 4. Оптимизация режимов приготовления хлебобулочных изделий**

**Цель работы:** Определить оптимальные параметры технологического процесса производства хлебобулочных изделий при заданных параметрах с применением компьютерной техники.

**Лабораторная работа 5. Разработка рецептуры продуктов питания, обогащенных добавками различного происхождения, и ее математическое обоснование**

**Цель работы:** Обоснование рецептуры проектируемых продуктов питания, обогащенных различными добавками.

**Лабораторная работа 6. Моделирование состава проектируемого продукта: разработка композиционного состава**

**Цель работы:** познакомить студентов с принципами создания новых продуктов, моделированием состава продукта.

### **Лабораторная работа 7. Разработка нового вида рыбной продукции с заданным химическим составом**

**Цель работы:** провести научно-исследовательскую работу по изготовлению новых видов рыбной продукции с низким содержанием соли и использованием коптильного препарата.

### **Лабораторная работа 8. Принципы математического расчета научно обоснованных режимов замораживания мясных продуктов**

**Цель работы:** методом численного эксперимента исследовать влияние на длительность замораживания одного из параметров: формы, линейного размера продукта, температуры замораживающей среды, коэффициента.

### **Лабораторная работа 9. Оптимизация режимов размораживания мяса**

**Цель работы:** определить оптимальные параметры размораживания мяса при заданных параметрах с применением компьютерной техники.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ**

### **Практическая работа 1. Анализ предпосылок и перспектив разработки нового пищевого продукта с заданными свойствами**

Возможность коррекции содержания нутриентов путем внесения БАД в готовые пищевые многокомпонентные смеси. Конструирование технологической схемы производства пищевого продукта, обеспечивающей требуемые сенсорные свойства.

### **Практическая работа 2. Методология проектирования рационов питания**

Методология проектирования рецептур пищевых продуктов для школьников, спортивного питания и геродиетического питания.

### **Практическая работа 3. Моделирование органолептических и физико-химических показателей нового пищевого продукта**

Обоснование и выбор ингредиентного состава (сырья) для моделирования требуемых функций. Обоснование и выбор показателей потерь лабильных нутриентов в зависимости от выбранных видов технологической обработки сырья.

#### **Практическая работа 4. Основопологающие принципы проектирования и производства продуктов питания**

Принципы проектирования и производства продуктов диетического лечебного питания. Принципы проектирования и производства продуктов диетического профилактического питания. Принципы проектирования и производства продуктов питания специального назначения. Принципы проектирования и производства продуктов питания функционального назначения.

#### **Практическая работа 5. Проектирование пищевых продуктов на основе белков животного и растительного происхождения.**

Разработка рецептур с использованием вторичных сырьевых ресурсов мясной и молочной промышленности. Проектирование рецептур комбинированных колбасных изделий для питания юношей и девушек, занятых умственным трудом. Проектирование рецептур комбинированных консервов для питания людей, работающих с повышенной физической нагрузкой. Проектирование рецептур паштетов для питания школьников. Проектирование рецептур белковых желированных продуктов для питания школьников.

#### **Практическая работа 6. Расчет сырьевого состава пищевого продукта с учетом норм потерь при технологической обработке сырья**

Алгоритм решения задач о наилучшем использовании ресурсов. Модель задачи оптимального ассортимента продукции. Оптимизация набора сырья для производства продукции. Модель задачи оптимальной рецептуры смеси (колбасного фарша).

#### **Практическая работа 7. Выполнение аппаратурно-технологических схем в AutoCAD**

1. Детальная настройка рабочего пространства.
2. Выбор шаблона чертежа, выбор единиц измерения.
3. Инструменты групп Рисование и Редактирование
4. Инструменты для добавления текстовой информации.
5. Возможности таблиц в AutoCAD, особенности их работы.
6. Стили текста.

7. Простановка размеров чертежах, особенности их отображения и настройки.

### **Практическая работа 8. 2D-моделирование. Выполнение аппаратурно-технологических схем в AutoCAD с помощью блоков**

1. Предназначение блоков и групп в AutoCAD, преимущества их использования.

2. Особенности создания блоков, работа с ними.

3. Возможности динамических блоков, особенности присвоения параметров, операций и зависимостей.

4. Детальная работа редактора блоков.

## **VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства*	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Раздел 1. Современные подходы к проектированию рецептур продуктов питания	ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биотехнологическими методами объектов	Знает техническую документацию при использовании сконструированных биотехнологическими методами объектов	УО-1 УО-2 ПР-4 ПР-7	—
			Умеет составлять техническую документацию при использовании сконструированных биотехнологическими методами объектов		
			Владеет навыками технической документации при использовании сконструированных биотехнологическими методами объектов		
	Раздел 2. Моделирование и проектирование в пищевой промышленности	ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биотехнологических объектов	Знает исходные данные, необходимые для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биотехнологических объектов	УО-1 УО-2 ПР-4 ПР-7	
			Умеет подбирать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биотехнологических объектов		
			Владеет деятельностью, направленной на решение задач аналитического характера, предполагающих сбор и подготовку исходных данных для выбора и		



			обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов		
		ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	Знает стадии биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	УО-1 УО-2 ПР-4 ПР-7	–
			Умеет управлять отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов		
			Владеет навыками составления рекомендаций по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов		
		ПК-3.2 Участствует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	Знает этапы и методы контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	УО-1 УО-2 ПР-4 ПР-7	–
			Умеет осуществлять контроль качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции		
			Владеет навыками организации и проведения контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции		
	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); практические задания (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); ситуационные задачи (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); кроссворды (ПР-13) и т.д.

3) тренажер (ТС-1); и т.д.

## **VII. 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 своей специальности, 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 зачету;

– другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

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

### **Основная литература**

1. Бессонова, Л.П. Научные основы обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов / Л.П. Бессонова, Н.И. Дунченко, Л.В. Антипова. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : ГИОРД, 2021. - 392 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=400999>

2. Индустриальные технологические комплексы продуктов питания: учебник / С.Т. Антипов, С.А. Бредихин, В.Ю. Овсянников, В.А. Панфилов;

под редакцией В.А. Панфилова. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 440 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/131008>

3. Никулина, Е.О. Проектирование предприятий питания: учебное пособие / Е.О. Никулина, Г.В. Иванова, О.Я. Кольман. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2019. - 156 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=380250>

4. Сапожников, А.Н. Технология пищевых производств: учебное пособие / А.Н. Сапожников, А.А. Дриль, Т.Г. Мартынова. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020. - 208 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=398014>

5. Сысоева, Е.В. Контроль качества пищевых продуктов: учебное пособие / Е.В. Сысоева, Г.А. Кутырев, М.А. Сысоева. - Казань : КНИТУ, 2020. - 88 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=417865>

6. Технология функциональных продуктов питания: учебное пособие для вузов / Л.В. Донченко [и др.]; под общей редакцией Л.В. Донченко. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 176 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/tehnologiya-funkcionalnyh-produktov-pitaniya-513320>

### **Дополнительная литература**

1. Алексеев, Г.В. Математические методы в пищевой инженерии: учебное пособие / Г.В. Алексеев, Б.А. Вороненко, Н.И. Лукин. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 176 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4039>

2. Дунченко, Н.И. Управление качеством продукции. Пищевая промышленность. Для бакалавров: учебник / Н.И. Дунченко, В.С. Янковская. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 304 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106881>

3. Инновационное развитие техники пищевых технологий: учебное пособие / С.Т. Антипов [и др.]; под ред. В.А. Панфилова. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 660 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/74680>

4. Красуля, О.Н. Моделирование рецептур пищевых продуктов и технологий их производства. Теория и практика: учебное пособие для вузов / О.Н. Красуля, С.В. Николаева, А.В. Токарев и др. - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2015. – 318 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=186559>

5. Криштафович, В.И. Физико-химические методы исследования / В.И. Криштафович. - М.: Дашков и К, 2018. - 208 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=14561>

6. Лакиза, Н.В. Анализ пищевых продуктов: Учебное пособие / Лакиза Н.В., Неудачина Л.К. - 2-е изд., стер. - Москва: Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 187 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=303927>

7. Лисин, П.А. Компьютерное моделирование производственных процессов в пищевой промышленности: учебное пособие / П.А. Лисин. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 256 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72585>

8. Методы исследований пищевых продуктов. - Ставрополь: Энтропос, 2020. - 252 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=358876>

9. Никифорова, Т.А. Современные пищевые продукты для рационального и сбалансированного питания: учебное пособие / Т.А. Никифорова, Е.В. Волошин. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 118 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69944.html>

10. Пастушкова, Е.В. Теоретические и практические аспекты разработки пищевых продуктов антиоксидантного направления / Е.В. Пастушкова, В.В. Фозилова. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 164 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=337399>

11. Позняковский, В.М. Пищевые ингредиенты и биологически активные добавки: учебник / В.М. Позняковский, О.В. Чугунова, М.Ю. Тамова; под общ. ред. проф. В.М. Позняковского. - М.: ИНФРА-М, 2023. - 143 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=428871>

12. Хрундин, Д.В. Общая технология пищевых производств: учебное пособие / Д.В. Хрундин. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. - 120 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79338.html>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru>
2. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
3. Информационно-поисковая система Федерального института промышленной собственности (ФИПС) - <http://new.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema/>
4. Патентная база Espacenet - <https://ru.espacenet.com/>
5. База патентов Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС) PATENTSCOPE - <https://patentscope.wipo.int/search/ru/search.jsf>
6. ГОСТ ЭКСПЕРТ - <http://gostexpert.ru/>

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

1. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
2. Справочно-правовая система «Гарант». - Режим доступа: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)
3. Система нормативно-технической документации «Техэксперт»
4. СПС «Консультант Плюс» (профиль: Универсальный)
5. Стандарты ISO 10303

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

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнении аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного

материала, подготовку к практическими лабораторным занятиям (собеседование), выполнение и защиту практических заданий и рефератов.

Освоение дисциплины «Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами» 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 «Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами» 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).

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

Учебные занятия по дисциплине «Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами» проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

### **Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, оснащенная оборудованием и	Комплект учебной мебели (столы и стулья), ученическая доска, мультимедийное оборудование. Мультимедийное оборудование: Моноблок HP ProOne 400 G1 AiO 19.5"	

<p>техническими средствами обучения (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус М, каб. М422)</p>	<p>Intel Core i3-4130T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB; Экран проекционный Projecta Elpro Electrol, 300x173 см; Мультимедийный проектор, Mitsubishi FD630U, 4000 ANSI Lumen, 1920x1080; Врезной интерфейс с системой автоматического втягивания кабелей TLS TAM 201 Stan; Документ-камера Avervision CP355AF; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; Кодек видеоконференцсвязи LifeSizeExpress 220- Codeonly- Non-AES; Сетевая видеочкамера Multipix MP-HD718; Две ЖК-панели 47", Full HD, LG M4716CCBA; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; централизованное бесперебойное обеспечение электропитанием</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус М, каб. М312)</p>	<p>Комплект лабораторной мебели (столы и стулья). Специализированное лабораторное оборудование: Спектрофотометр «UNICO-1201» Люминоскоп «Филин» Баня термостатирующая «ТЖ-ТБ-01» Кондуктометр ЕС 215 Весы Acom CAS MWP-150 Холодильник «Бирюса» Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK с Источником бесперебойного питания Powercom SKP-1000A; 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: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; Сетевой контроллер управления Extron IPL T S4; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)</p>	

<p>Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий (Компьютерный класс) (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус М, каб. М723)</p>	<p>Комплект учебной мебели (столы и стулья), ученическая доска, мультимедийное оборудование. Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK 19.5" IntelCore i3-4160T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB WindowsSevenEnterprise - 12 штук; Проводная сеть ЛВС – Cisco 800 series; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)</p>	
<p>Аудитории для самостоятельной работы студентов (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус А, каб. А1007 (А1042))</p>	<p>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 плоскопечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>	