



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)**

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

СОГЛАСОВАНО
Научный руководитель ОП

Емельянов А.Н.
(подпись) (ФИО)
Руководитель ОП

Ли Н.Г.
(подпись) (ФИО)

УТВЕРЖДАЮ
Директор Передовой инженерной школы «Институт
биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем»

Л.А. Текутьева
(подпись) (И.О. Фамилия)
« 3 » ноября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Фудомика и технологические инновации в пищевой промышленности
19.04.01 Биотехнология
Магистерская программа «Агропищевая биотехнология»
Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.08.2021 №737.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании Департамента пищевых наук и технологий «29» сентября 2022 г. (протокол № 1).

Директор департамента пищевых наук и технологий Т.А. Ершова
Составители: Ли Н.Г., к.т.н., доцент

Владивосток
2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____

Аннотация дисциплины

Фудомика и технологические инновации в пищевой промышленности

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц / 108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий в объеме 54 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

Язык реализации: русский.

Цель: изучение подходов к идентификации компонентов природных смесей (так называемых библиотек) биомолекул, обеспечивающих существование живых систем и их эволюцию, и формирование у магистрантов знаний об основных процессах функционирования биомолекул, особенностях их трансформаций в живых системах и применении в биотехнологии и пищевой промышленности.

Задачи:

- сформировать знания о составе и функциях геномов, транскриптомов, протеомов, гликомов, липидомов и метаболомов живых систем, их изменчивости в нормальных и патологических условиях;
- Ознакомить магистрантов с основными технологиями изучения этих огромных совокупностей биомолекул с помощью современных разделительных и физико-химических методов.
- Научить их применять омиксные технологии и делать выводы на основе полученной информации об особенностях биосинтеза и биологических функциях биомолекул, их молекулярном разнообразии и влиянии на него различных внешних и внутренних факторов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-1 - Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания

в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области; ОПК-2 - Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-3 - Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности; ОПК-4 - Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности; ОПК-5 - Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные, полученные в результате изучения дисциплин: «Методология научных исследований и патентный поиск в биотехнологии», «Методики исследований в биотехнологии», «Биоинформатика».

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

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
производственно-технологический	ПК-3 – Способен к стратегическому управлению развитием производства	ПК-3.1 – Осуществляет управление качеством, безопасностью и прослеживаемость	Знает способы управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции

	биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ю производства биотехнологической продукции	Умеет управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции
			Владеет способами, методами и средствами управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции
		ПК-3.2 – Разрабатывает новые биотехнологии и новую биотехнологическую продукцию	Знает способы разработки новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции
			Умеет применять способы разработки новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции
			Владеет способами разработки новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции
		ПК-3.3 – Управляет испытаниями и внедрением новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции	Знает способы управления испытаниями и внедрения новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции
Умеет применять способы управления испытаниями и внедрения новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции			
Владеет способами управления испытаниями и внедрения новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции			
проектный	ПК 4 - Способен к модернизации и разработке предложений по совершенствованию	ПК-4.1 Разрабатывает предложения по оптимизации биотехнологических процессов и	Знает способы разработки предложений по оптимизации биотехнологических процессов и управления выпуском

	биотехнологических производств	управлению выпуском биотехнологической продукции	биотехнологической продукции
			Умеет применять способы разработки предложений по оптимизации биотехнологических процессов и управления выпуском биотехнологической продукции
			Владеет способами разработки предложений по оптимизации биотехнологических процессов и управления выпуском биотехнологической продукции
	ПК-4.2 Проектирует и модернизирует биотехнологического производства	Знает способы проектирования и модернизации биотехнологического производства	
		Умеет применять способы проектирования и модернизации биотехнологического производства	
		Владеет способами проектирования и модернизации биотехнологического производства	

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Фудомика и технологические инновации в пищевой промышленности» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: работа в малых группах, метод ситуационного анализа (ситуационные задачи).

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: изучение подходов к идентификации компонентов природных смесей (так называемых библиотек) биомолекул, обеспечивающих существование живых систем и их эволюцию, и формирование у магистрантов знаний об основных процессах функционирования биомолекул, особенностях их трансформаций в живых системах и применении в биотехнологии и пищевой промышленности.

Задачи:

- сформировать знания о составе и функциях геномов, транскриптомов, протеомов, гликомов, липидомов и метаболомов живых систем, их изменчивости в нормальных и патологических условиях;
- Ознакомить магистрантов с основными технологиями изучения этих огромных совокупностей биомолекул с помощью современных разделительных и физико-химических методов.
- Научить их применять омиксные технологии и делать выводы на основе полученной информации об особенностях биосинтеза и биологических функциях биомолекул, их молекулярном разнообразии и влиянии на него различных внешних и внутренних факторов.

Дисциплина «Фудомика и технологические инновации в пищевой промышленности» является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений. Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-1 - Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области; ОПК-2 - Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-3 - Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности; ОПК-4 - Способен выбирать и

использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности; ОПК-5 - Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные, полученные в результате изучения дисциплин: «Методология научных исследований и патентный поиск в биотехнологии», «Методики исследований в биотехнологии», «Биоинформатика».

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)
производственный о- технологический	ПК-3 – Способен к стратегическому управлению развитием производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ПК-3.1 – Осуществляет управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции	Знает способы управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции
			Умеет управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции
			Владеет способами, методами и средствами управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции
		ПК-3.2 – Разрабатывает новые биотехнологии и	Знает способы разработки новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции

		<p>новую биотехнологическую продукцию</p>	<p>Умеет применять способы разработки новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции</p>
			<p>Владеет способами разработки новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции</p>
		<p>ПК-3.3 – Управляет испытаниями и внедрением новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции</p>	<p>Знает способы управления испытаниями и внедрения новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции</p>
			<p>Умеет применять способы управления испытаниями и внедрения новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции</p>
			<p>Владеет способами управления испытаниями и внедрения новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции</p>
<p>проектный</p>	<p>ПК 4 - Способен к модернизации и разработке предложений по совершенствованию биотехнологических производств</p>	<p>ПК-4.1 Разрабатывает предложения по оптимизации биотехнологических процессов и управлению выпуском биотехнологической продукции</p>	<p>Знает способы разработки предложений по оптимизации биотехнологических процессов и управления выпуском биотехнологической продукции</p>
			<p>Умеет применять способы разработки предложений по оптимизации биотехнологических процессов и управления выпуском биотехнологической продукции</p>
			<p>Владеет способами разработки предложений по оптимизации биотехнологических процессов и управления выпуском биотехнологической продукции</p>

		ПК-4.2 Проектирует и модернизирует биотехнологического производства	Знает способы проектирования и модернизации биотехнологического производства
			Умеет применять способы проектирования и модернизации биотехнологического производства
			Владеет способами проектирования и модернизации биотехнологического производства

II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	С е м е с т р	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Конт-роль	
1.	Раздел 1. Геномные технологии, геномика и транскриптомика	3	4	0	18	0	12	0	Зачет
2.	Раздел 2. Протеомика и протеомные технологии. Гиликомика. Липидомика.	3	7	0	18	0	12	0	
3.	Раздел 3. Метабомика и метаболомные технологии	3	7	0	18	0	12	0	
	ИТОГО:		18	0	54	0	36	0	

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Геномные технологии, геномика и транскриптомика

Тема 1. Особенности химического строения нуклеиновых кислот, их основные типы, биологические функции

Основные нуклеотиды ДНК и РНК. Классификация ДНК и РНК. Методы секвенирования и биоинформационные подходы к анализу результатов секвенирования. История геномики. Наиболее крупные достижения последнего времени. Геномы. Пангеномы. Структурная геномика. Функциональная геномика. Эволюционная (сравнительная) геномика. Музеогеномика. Геномные базы данных. Применение геномных методов в медицине и биотехнологиях. Суперпродуценты биоактивных веществ, созданные переносом генов в новые организмы. Структурная геномика. Структурные и регуляторные гены. Генные кластеры.

Тема 2. Реализация генетической информации. Транскриптомика

Транскриптомика как идентификация всех матричных РНК, кодирующих белки, определение количества каждой из них и экспрессии всех генов, кодирующих белки. Транскрипция. Транскриптомы. История транскриптомики. Регуляция транскрипции в прокариотах. Опероны. Регуляция транскрипции в эукариотах. Энхансеры. Сайленсеры. Каскадные процессы в клеточной регуляции. Созревание транскриптов. Обратная транскрипция. Комплементарная ДНК. Нозерн-блот-анализ с разделением м-РНК на денатурирующем геле, переносом на нитроцеллюлозный фильтр, гибридизацией с радиоактивно-меченым зондом, автордиографией. Два основных метода транскриптомики: метод микрочипов и секвенирование РНК (путем секвенирования к-ДНК, соответствующих транскриптам). Метод микрочипов: выделение РНК из 2-х сравниваемых образцов, получение из них к-ДНК, мечение флуоресцентной меткой, гибридизация на чипах или Micro array. Секвенирование РНК: фрагментация РНК, получение фрагментов к-ДНК с помощью обратной транскрипции и амплификации, секвенирование. ПЦР в реальном времени. Диагностика и профилирование заболеваний. Определение нуклеотидных полиморфизмов. Транскриптомика одиночных клеток. Применение транскриптомики в иммунологии. Микрочипы и их производители: Affymetrix, Agilent, Illumina

Раздел II. Протеомика и протеомные технологии. Гликомика. Липидомика.

Тема 1. Протеомы. История протеомных исследований. Проект протеома человека

Протеомика — это отрасль биотехнологии, использующая методы молекулярной биологии, биохимии и генетики для изучения белков, их изменений, структуры, функций и способов взаимодействия. Современный технологический арсенал протеомики.

Тема 2. Методы протеомики

2D -электрофорез - метод разделения многокомпонентных белковых смесей. Комбинация электрофореза с электрофокусировкой белка, этапы: получение гелевого тяжа из трубки с амфолинами, перенос на гелевую пластину и SDS-электрофорез в другом направлении. Масс-спектрометрия (МС) как метод, позволяющий идентифицировать белки из пятен на двумерном электрофореграмме по массе составляющих их пептидов, полученных ферментоллизом. Применение белковых микрочипов (с моноклональными антителами) для измерения содержания белков в клетке. Дрожжевые двугибридные системы. Использование для систематического изучения белок-белковых взаимодействий. Скорострельная (shot-gun) протеомика как идентификация белков сочетанием ВЭЖХ и тандемной масс-спектрометрии.

Предсказания аминокислотных последовательностей в белках по нуклеотидной последовательности м-РНК

Тема 3. Применение протеомных данных

Диагностика атеросклероза, раннего диабета, инфаркта и т.д.

Тема 4. Гликомика

Проблемы гликомики: высокая динамичность углеводов, сложность их строения. Разрабатываемые подходы. Базы данных и применение МС и ЯМР спектроскопии для идентификации углеводов и их конъюгатов.

Тема 5. Липидомика

Липидомные исследования с идентификацией и количественной оценкой молекулярных видов клеточных липидов и их взаимодействия с другими липидами, белками и другими метаболитами. Основные экспериментальные подходы, связанные с применением различных видов хромато-масс-спектрометрии (ГЖХ-ESI-MS, ЖХ-ESI-MS и др). Липидные профили и их обработка компьютерными методами.

Раздел III. Метаболомика и метаболомные технологии

Тема 1. История возникновения метаболомики, метаболомы, метаболом человека, метабономика

Тема 2. Методы, применяемые в метаболомике

Масс-спектрометрия в сочетании с различными видами хроматографии, электрофорез, ядерный магнитный резонанс, ограничения и преимущества каждого метода.

Тема 3. Прикладное значение метаболомных исследований

Использование метаболических профилей мочи и плазмы крови при токсических или патогенных нарушениях в деятельности органов и тканей. Определение фенотипических изменений в профилях метаболитов в генетически измененных растениях и животных. Анализ содержания токсинов, пестицидов и других вредных веществ в биологических образцах. Получение ценных метаболитов из культур микроорганизмов и калусных культур растений. Обнаружение и анализ прогностических метаболитов из тканей и клеток.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1. Геномика и транскриптомика

База данных Genbank находится в открытом доступе, содержит все аннотированные последовательности ДНК и РНК, а также последовательности закодированных в них белков. Она поддерживается Национальным центром биотехнологической информации США из Национального Института Здоровья. Её могут использовать на бесплатной

основе исследователи всего мира. GenBank получает и объединяет данные, полученные в разных лабораториях, касающиеся для более чем 100000 различных организмов <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2. Протеомика

Основные экспериментальные подходы к протеомным исследованиям. Методы масс-спектрометрии, применяемые в протеомике. Трипсинолиз. Идентификация белков с помощью трипсинолиза, двумерного электрофореза и масс-спектрометрии. Практическое занятие – идентификация конкретного белка.

Базы данных в протеомике

UniProt— открытая база данных последовательностей белков. UniProt состоит из четырёх крупных баз данных (База знаний, Архив, Справочные кластеры и метагеномные данные) и охватывает различные аспекты анализа белковых последовательностей. База данных UniProt как источник информации о биологических функциях белков, полученной из научной литературы.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3. Гликомика

Моносахаридный анализ с помощью кислотного гидролиза, получения подходящих для ГЖХ производных (полиолы) и ГЖХ разделения.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4. Липидомика

Анализ триглицеридов растительных масел (триглицеридный гликом) методом хромато-масс-спектрометрии

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5. Метаболомика

Физико-химические методы в метаболомике. Знакомство с методами метаболомических исследований на примере на примере фракций полярных метаболитов из морских звезд. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Получение хроматографических профилей полярных стероидов и их масс-спектров.

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.	Раздел 1. Геномные технологии, геномика и транскриптомика.	ПК-3.1 – Осуществляет управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции	Знает способы управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции	ПР-4 ПР-7 ПР-13	–
			Умеет управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции	ПР-4 ПР-7 ПР-11	–
			Владеет способами, методами и средствами управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции	ПР-4 ПР-7 ПР-11	–
	Раздел 2. Протеомика и протеомные технологии. Гиблиомика. Липидомика.	ПК-3.2 – Разрабатывает новые биотехнологии и новую биотехнологическую продукцию	Знает способы разработки новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции	ПР-4 ПР-7 ПР-11 ПР-13	–
			Умеет применять способы разработки новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции		
			Владеет способами разработки новых биотехнологий и		

			новой биотехнологической продукции		
		ПК-3.3 – Управляет испытаниями и внедрением новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции	Знает способы управления испытаниями и внедрения новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции	ПР-4 ПР-7 ПР-11	-
			Умеет применять способы управления испытаниями и внедрения новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции		
			Владеет способами управления испытаниями и внедрения новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции		
2.	Раздел 3. Метабономика и метаболомные технологии.	ПК-4.1 Разрабатывает предложения по оптимизации биотехнологических процессов и управлению выпуском биотехнологической продукции	Знает способы разработки предложений по оптимизации биотехнологических процессов и управления выпуском биотехнологической продукции	ПР-4 ПР-7 ПР-11	-
			Умеет применять способы разработки предложений по оптимизации биотехнологических процессов и управления выпуском биотехнологической продукции		
			Владеет способами разработки предложений по		

			оптимизации биотехнологических процессов и управления выпуском биотехнологической продукции		
		ПК-4.2 Проектирует и модернизирует биотехнологического производства	Знает способы проектирования и модернизации биотехнологического производства	ПР-4 ПР-7 ПР-11	-
			Умеет применять способы проектирования и модернизации биотехнологического производства		
			Владеет способами проектирования и модернизации биотехнологического производства		
	Зачет			-	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.

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. Новокшанова, А. Л. Биохимия для технологов в 2 ч. Часть 1. : учебник и практикум для вузов / А. Л. Новокшанова. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 211 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02151-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491321>

2. Коницев, А. С. Молекулярная биология: учебник для вузов / А. С. Коницев, Г. А. Севастьянова, И. Л. Цветков. — 5-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 422 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13468-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494720>

3. Геномика спорта, двигательной активности и питания : монография / под общ. ред. Д. Барха, И. И. Ахметова. - Москва : Спорт, 2022. - 584 с. - ISBN 978-5-907225-78-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1868787> (дата обращения: 18.01.2022). — Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Мандель, Б. Р. Основы генетики : учебное пособие / Б. Р. Мандель. - 2-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2020. — 256 с. - ISBN 978-5-9765-2139-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1147343> (дата обращения: 18.01.2022). — Режим доступа: по подписке.

2. Чиркин, А. А. Биологическая химия: Учебник / Чиркин А.А., Данченко Е.О. - Мн.:Вышэйшая школа, 2017. - 431 с.: ISBN 978-985-06-2383-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009567> (дата обращения: 18.01.2022). — Режим доступа: по подписке.

3. Сазанов, А. А. Основы генетики : учебное пособие / А. А. Сазанов. - Санкт-Петербург : ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2012. - 240 с. - ISBN 978-5-8290-1132-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/445015> (дата обращения: 18.01.2022). — Режим доступа: по подписке.

4. Мак-Махон, Д. Аналитические приборы: Руководство по

лабораторным, портативным и миниатюрным приборам / Мак-Махон Д.; Под ред. Москвин Л.Н. - СПб:Профессия, 2013. - 352 с. . - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/770266> (дата обращения: 18.01.2022).
– Режим доступа: по подписке.

5. Смирнов, О. Ю. Медицинская биология: энциклопедический справочник / О.Ю. Смирнов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 607 с. — (Справочники ИНФРА-М). — DOI 10.12737/1082419. - ISBN 978-5-16-016122-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1858586> (дата обращения: 18.01.2022). – Режим доступа: по подписке.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Библиотека ГОСТов и нормативных документов. - Режим доступа: <http://libgost.ru/>
2. ГОСТы, СНИПы, СанПиНы и др.: Образовательный ресурс. - Режим доступа: <http://g-ost.ru/>
3. Евразийский экономический союз: Правовой портал. - Режим доступа: <http://www.eurasiancommission.org/>
4. Федеральная таможенная служба: Официальный сайт. - Режим доступа: <http://www.customs.ru/>
5. TKS.RU – все о таможене. Таможня для всех – российский таможенный портал. - Режим доступа: <http://www.tks.ru/>
6. Codex Alimentarius. International Food Standards. - Режим доступа: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-home/en/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. ЭУК на платформе электронного обучения LMS Blackboard (<https://bb.dvfu.ru/>): [FU50013-38.03.06-ТРТ-02: Фудомика и технологические](https://bb.dvfu.ru/)

[инновации в пищевой промышленности \(https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id=254316_1&course_id=6295_1\)](https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id=254316_1&course_id=6295_1).

2. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
3. Справочно-правовая система «Гарант». - Режим доступа: www.garant.ru
4. Справочная система «Кодекс». - Режим доступа: <http://www.kodeks.ru/>
5. Программное обеспечение: Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint.

VIII. 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 практическим занятиям (собеседование, дискуссия), выполнение и защиту практического задания (кейс-технология) и реферата.

Освоение дисциплины «Фудомика и технологические инновации в пищевой промышленности» 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 «Фудомика и технологические инновации в пищевой промышленности» является зачет.

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

Учебные занятия по дисциплине «Фудомика и технологические инновации в пищевой промышленности» 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 типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (690922, г. Владивосток, о. Русский п. Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М 311)	Учебная мебель на 25 рабочих мест. Место преподавателя (стол, стул). Аналитическое и технологическое оборудование (М311): Центрифуга молочная с нагревом ЦЛМ 1-12; Термостат жидкостный LOIP Lt-208a, объем 8л, 120x150/200мм; Анализатор качества молока Лактан 1-4 мод.230; pH-метр-милливольтметр со штативом pH-150МИ; Весы ВСП 1.5-2-3Т; Холодильник "Океан-RFD-325В"; Шкаф сушильный, камера из нерж. стали, 58л; плита электрическая мечта 111Ч 101-226589; Магнитная мешалка ПЭ-6110 с подогревом; вискозиметр ВНЖ-0,3-ХС3 (d-1.41) капиллярный стеклянный; Штатив ПЭ-2710 лабор. для бюреток. Мультимедийное оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK; Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных	

	<p>креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: 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>	
--	--	--