

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Химико-технологический институт

***Кафедра химической технологии древесины, биотехнологии
и наноматериалов***

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания для
самостоятельной работы обучающихся

Б1.В.05 – ПИЩЕВЫЕ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – «Биотехнология, биоинжиниринг пищевых систем и биологически активных веществ»

Квалификация - бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 7 (252)

г. Екатеринбург, 2023

Разработчик: канд. техн. наук, доцент _____ / Т.М. Панова /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химической технологии и древесины, биотехнологий и наноматериалов (протокол № 8 от «9» февраля 2023 года).

И.о. зав. кафедрой _____ / Т.М.Панова /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института (протокол № 3 от «15» февраля 2023 года).

Председатель методической комиссии ХТИ _____ / И.Г. Первова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института
Директор ХТИ _____ / И.Г. Первова /
«15» февраля 2023 года

Оглавление

1. Общие положения.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	2
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем	6
(по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)	7
с указанием отведенного на них количества академических часов.....	7
5.1.Трудоемкость разделов дисциплины	7
очная форма обучения.....	7
5.2. Содержание занятий лекционного типа	8
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине.....	11
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	13
обучающихся по дисциплине	13
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	13
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций	13
на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	13
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	14
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся.....	18
9. Перечень информационных технологий, используемых	19
при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	19
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления.....	20
образовательного процесса по дисциплине	21

1. Общие положения

Дисциплина «Пищевые и биологически активные добавки» относится к обязательной части блока Б1 - учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 19.03.01 – Биотехнология (профиль – Биотехнология, биоинжиниринг пищевых систем и биологически активных веществ).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Пищевые и биологически активные добавки» являются:

• Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) подготовки бакалавров по направлению 19.03.01 Биотехнология, утверждённый приказом Министерством образования и науки РФ от 10.08.2021 г. № 736;

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) подготовки бакалавров по направлению 19.03.01 Биотехнология, утверждённый приказом Министерством образования и науки РФ от 10.08.2021 г. № 736;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. № 430н Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств» (Зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 6 июня 2017 г., регистрационный № 46966);
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 сентября 2016 г. № 505н Об утверждении профессионального стандарта «Винодел» (Зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 27 сентября 2016 г., регистрационный № 43831)
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 сентября 2019 г. № 633н Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области биотехнологий продуктов питания» (Зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 21 октября 2019 г., регистрационный № 56285)
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 июля 2020 г. № 441н Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ» (Зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 19 августа 2020 г., регистрационный № 59324)
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № 121н об утверждении профессионального стандарта 40 011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденного (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692.)
- Устав Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный лесотехнический университет».
- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 19.03.01 – Биотехнология (профиль – Биотехнология, биоинжиниринг пищевых систем и биологически активных веществ), подготовки бакалавров по очной и заоч-

ной формам обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол № 3 от 20.03.2025) и утвержденный ректором УГЛТУ 20.03.2025г.

Обучение по образовательной 19.03.01 – Биотехнология (профиль –Биотехнология, биоинжиниринг пищевых систем и биологически активных веществ) осуществляется на русском языке.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель освоения дисциплины – формирование целостного представления о строении, технологии производства и функциях, безопасности пищевых добавок и биологически активных добавок, овладение основами знаний о пищевых и биологически активных добавках путем установления взаимосвязи между их химическим строением, свойствами, методами получения и влиянием на качество получаемых пищевых продуктов и здоровье человека.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов представления об основных классах пищевых и биологически активных добавок и их роли технологии продуктов питания и функционировании организма;
- освоение студентами методов проведения испытаний показателей качества пищевых и биологически активных добавок, получаемых биотехнологическими способами;
- транслирование фундаментальных и практических знаний в области пищевых и биологически активных добавок.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

- ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- классификацию пищевых добавок в соответствии с Европейской кодификацией с использованием Е-индексов;
- основные технологические функции пищевых добавок;
- характеристику и химическое строение основных представителей каждого класса пищевых добавок.

уметь:

- применять знания в области пищевых и биологически активных добавок в технологических процессах производства пищевой продукции для обеспечения заданных показателей качества и пищевой ценности.

владеть:

- методами и средствами внесения пищевых и биологически активных добавок при технологии продуктов питания, способами определения их качества.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится базовой части ОПОП, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных общепрофессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

	Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
1.	Микробиология	Методы оценки качества сырья и биотехнологической продукции	Техника и технология напитков и виноделие
2.	Процессы и аппараты биотехнологии	Контроль качества сырья и биотехнологической продукции	Техника и технология молочных продуктов
3		Биологическая безопасность пищевой продукции	Техника и технология мяса и мясопродуктов
4			Технология и оборудование производства продуктов питания из растительного сырья

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов
	очно-заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	58,35
лекции (Л)	14
практические занятия (ПЗ)	12
лабораторные работы (ЛР)	32
иные виды контактной работы	0,35
Самостоятельная работа обучающихся:	193,65
изучение теоретического курса	95
подготовка к текущему контролю	90
курсовая работа (курсовой проект)	
подготовка к промежуточной аттестации	8,65
Вид промежуточной аттестации:	Экзамен
Общая трудоемкость	7/252

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)
с указанием отведенного на них количества академических часов**
5.1.Трудоемкость разделов дисциплины

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение в курс «Пищевые и биологически активные добавки».	2	X	X	2	20
2	Классификация пищевых добавок. Вещества, улучшающие внешний вид пищевых продуктов	2	2	4	8	20
3	Вещества, регулирующие вкус пищевых продуктов. Вещества, регулирующие аромат пищевых продуктов	2	2	4	8	20
4	Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов	2	2	4	8	25
5	Пищевые добавки, замедляющие микробную и окислительную порчу пищевого сырья и готовой продукции	2	2	4	8	30
6	Технологические пищевые добавки.	2	2	4	8	20
7	Биологически активные добавки	2	2	6	10	30
8	Проведение стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов с использованием пищевых и биологически активных добавок	X	X	6	6	20
Итого по разделам:		14	12	32	58,35	193,65
Промежуточная аттестация		X	X	X	0,35	8,65
Курсовая работа (курсовой проект)		X	X	X	X	X
Всего		252				

5.2. Содержание занятий лекционного типа

Раздел 1 Введение в курс «Пищевые и биологически активные добавки.»»

Цели и задачи дисциплины. Объекты исследований. Общие сведения о пищевых и биологически активных добавках.

Раздел 2. Классификация пищевых добавок. Вещества, улучшающие внешний вид пищевых продуктов

Нормативные документы применения пищевых добавок. Классификация пищевых добавок. Меры токсичности веществ. Установление безопасности пищевых добавок. Вещества, формирующие консистенцию пищевой продукции.

Раздел 3. Вещества, регулирующие вкус пищевых продуктов. Вещества, регулирующие аромат пищевых продуктов

Классификация, технологические свойства, токсикологическая безопасность и хранение веществ, улучшающих цвет, вкус и аромат пищевых продуктов.

Раздел 4. Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов

Натуральные пищевые эмульгаторы, применение. Синтетические пищевые эмульгаторы, применение. Применение эмульгаторов. Токсикологическая безопасность и хранение эмульгаторов. Гелеобразователи и загустители, общая характеристика. Товарные формы гелеобразователей и загустителей.

Раздел 5 Пищевые добавки, замедляющие микробную и окислительную порчу пищевого сырья и готовой продукции.

Общая характеристика веществ, способствующих увеличению сроков годности продуктов. Консерванты, общая характеристика. Антиокислители и защитные газы, общая характеристика. Уплотнители, общая характеристика. Влагодерживающие агенты, общая характеристика. Антислеживающие агенты, общая характеристика. Плёнкообразователи, общая характеристика. Показатели качества, определяющие срок годности пищевого продукта. Характеристика показателя «активность воды». Физические методы применения консерванта. Биологические методы применения консерванта. Химические методы применения консерванта.

Раздел 6. Технологические пищевые добавки.

Общая характеристика технологических добавок. Регуляторы кислотности, химическая природа. Химическая природа буферных систем. Использование регуляторов кислотности в производстве овощных соков. Использование регуляторов кислотности в производстве мясопродуктов. Антивспенивающие агенты, применение. Пеногасители, применение. Разрыхлители, общая характеристика, применение. Носители, растворители, разбавители - общая характеристика, применение. Средства для капсулирования, общая характеристика, применение. Способы микрокапсулирования. Средства для таблетирования, общая характеристика, применение. Ускорители растворения, общая характеристика, применение. Разделители, общая характеристика, применение. Пропелленты, общая характеристика, применение.

Раздел 7 Биологически активные добавки.

БАД, определение, характеристика, способ применения. Обоснование использования БАД к пище в современном рационе питания. Нормативные и правовые вопросы БАД к пище. Нутрицевтики, эубиотики, парафармацевтики, их определение и функции. Основные отличия БАД – парафармацевтиков от нутрицевтиков и лекарств. Основные физиологические функции микронутриентов в составе БАД. Критерии обогащения пищевых продуктов микронутриентами. Факторы, формирующие негативный образ в использовании БАД. Основные ингредиенты продуктов функционального назначения. Роль витаминов в организме и в производстве пищевых продуктов.

Раздел 8 Проведение стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов с использованием пищевых и биологически активных добавок

Определение пищевой ценности пищевых продуктов, расчет количества биологически активных добавок при производстве обогащенной продукции. Инструментальный анализ биологически активных веществ.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебный планом по дисциплине предусмотрены лабораторные и практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость
			Очно-заочная форма
1	Раздел 2. Классификация пищевых добавок. Вещества, улучшающие внешний вид пищевых продуктов	лабораторная работа	4
2	Раздел 2. Классификация пищевых добавок. Вещества, улучшающие внешний вид пищевых продуктов	практическая работа	2
3	Раздел 3 Вещества, регулирующие вкус пищевых продуктов. Вещества, регулирующие аромат пищевых продуктов	лабораторная работа	4
4	Раздел 3 Вещества, регулирующие вкус пищевых продуктов. Вещества, регулирующие аромат пищевых продуктов	практическая работа	2
5	Раздел 4 Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов	лабораторная работа	4
6	Раздел 4 Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов	практическая работа	2
7	Раздел 5 Пищевые добавки, замедляющие микробную и окислительную порчу пищевого сырья и готовой продукции	лабораторная работа	2
8	Раздел 5 Пищевые добавки, замедляющие микробную и окислительную порчу пищевого сырья и готовой продукции	практическая работа	4
9	Раздел 6 Технологические пищевые добавки.	лабораторная работа	2
10	Раздел 6 Технологические пищевые добавки.	практическая работа	4
11	Раздел 7 Биологически активные добавки	лабораторная работа	6
12	Раздел 7 Биологически активные добавки	практическая работа	2
13	Раздел 8 Проведение стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов с использованием пищевых и биологически активных добавок	лабораторная работа	6
Итого:			44

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час
			очно-заочная
1	Введение в курс «Пищевые и биологически активные добавки».	Подготовка к тестовому контролю	4
2	Классификация пищевых добавок. Вещества, улучшающие внешний вид пищевых продуктов	Подготовка к опросу по темам лабораторных работ, подготовка к тестовому контролю	20
3	Вещества, регулирующие вкус пищевых продуктов. Вещества, регулирующие аромат пищевых продуктов	Подготовка к тестовому контролю	20
4	Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов	Подготовка к опросу по темам лабораторных работ, подготовка к тестовому контролю	20
5	Пищевые добавки, замедляющие микробную и окислительную порчу пищевого сырья и готовой продукции	Подготовка к тестовому контролю	25
6	Технологические пищевые добавки.	Подготовка к опросу по темам лабораторных работ, подготовка к тестовому контролю	40
7	Биологически активные добавки	Подготовка к опросу по темам лабораторных работ, подготовка к тестовому контролю	40
8	Проведение стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов с использованием пищевых и биологически активных добавок	Подготовка к опросу по темам лабораторных работ, подготовка к тестовому контролю	20
	Промежуточная аттестация		8,65
Итого:			193,65

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине
Основная и дополнительная литература

№ п/ п	Автор, наименование	Год изда- ния	Примечание
Основная учебная литература			
1	Пищевая химия (белки, липиды, углеводы) : учебно-методическое пособие / Е. В. Алексеенко, И. С. Витол, Г. Н. Дубцова [и др.] ; под редакцией А. П. Нечаева. — Москва : МГУПП, 2022. — 96 с. — ISBN 978-5-9920-0334-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/277145 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Химия биологически активных веществ : учебно-методическое пособие / О. Н. Понаморева, Т. А. Карасева, Т. Н. Козлова [и др.]. — Тула : ТулГУ, 2022. — 152 с. — ISBN 978-5-7679-5011-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/264059	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Смирнова, И. Р. Пищевые и биологически активные добавки к пище : учебное пособие / И. Р. Смирнова, Л. П. Сатюкова, М. И. Шопинская. — Санкт-Петербург : Квадро, 2021. — 112 с. — ISBN 978-5-906371-89-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/117648.html — Режим доступа: для авторизир. пользователей	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Методы исследования сырья и пищевых продуктов : учебное пособие / Н. А. Колотова, М. Э. Карабаева, Н. Л. Моргунова [и др.]. — Саратов : Саратовский ГАУ, 2022. — 81 с. — ISBN 978-5-9999-3536-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/288245 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Лабораторный практикум по пищевой химии : учебное пособие / составитель Н. А. Волкова. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2022. — 103 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/302642 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная учебная литература			
6	Омаров, Р. С. Основы рационального питания / Р. С. Омаров, О. В. Сычева, С. Н. Шлыков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 76 с. — ISBN 978-5-507-44068-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/203015 (дата обращения: 17.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань (<http://e.lanbook.com/>), ЭБС Университетская библиотека онлайн (<http://biblioclub.ru/>), электронная образовательная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>), универсальная база данных EastView (ООО «ИВИС») (<http://www.ivis.ru/>), содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов // Акционерное общество «Информационная компания «Кодекс» (<https://docs.cntd.ru/>). Режим доступа: свободный.
3. Официальный интернет-портал правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>). Режим доступа: свободный
4. База полнотекстовых и библиографических описаний книг и периодических изданий (<http://www.ivis.ru/products/udbs.htm>). Режим доступа: свободный
5. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
6. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>
7. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (<https://www.antiplagiat.ru/>). Договор заключается университетом ежегодно.
8. Информационные системы, банки данных в области охраны окружающей среды и природопользования – Режим доступа: <http://минприроды.рф>
9. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ». – Режим доступа: <https://www.technormativ.ru/> ;
10. Программы для экологов EcoReport. – Режим доступа: <http://ecoreport.ru/> ;

Профессиональные базы данных

1. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина. Режим доступа: <https://www.prilib.ru/>.
2. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
3. Национальная электронная библиотека. Режим доступа <https://нэб.рф/https://нэб.рф/>

Нормативно-правовые акты

1. Федеральный закон от 30 декабря 2020 г. № 492-ФЗ "О биологической безопасности в Российской Федерации ".
<http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012300021>
2. Указ Президента Российской Федерации от 08.02.2021 г. №76 « О мерах по реализации государственной научно-технической политики в области экологического развития Российской Федерации и климатических изменений».
<http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202102080007>.

3. Федеральный закон от 3 июля 2016 г. № 358-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования государственного регулирования в области генно-инженерной деятельности». <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201607040147>.
4. Федеральный закон от 23 июня 2016 г. № 180-ФЗ "О биомедицинских клеточных продуктах" с изменениями и поправками в виде Федерального закона от 3 августа 2018 г. № 323-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросу обращения биомедицинских клеточных продуктов". <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201606230027>.
5. ФЗ от 03.12.2008 г. №242-ФЗ «О государственной геномной регистрации в Российской Федерации». <http://docs.cntd.ru/document/902131995>.
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 декабря 2001 г. №884 «Об утверждении Положения о Межведомственной комиссии по биотехнологии» . <http://docs.cntd.ru/document/901835101>.
7. ФЗ от 30.03.1999 г. №52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» в редакции от 23.06.2014 г. <http://docs.cntd.ru/document/901729631>.
8. ФЗ от 23.08.1996 г. №127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»
9. ФЗ от 05.07.1996 г. №86-ФЗ «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности» с изменениями на 3 июля 2016 года. <http://www.kremlin.ru/acts/bank/9973>.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Промежуточный контроль: тестовые задания для экзамена Текущий контроль: коллоквиум, выполнение лабораторной работы, практических заданий, тестирование

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме при сдаче экзамена (промежуточный контроль формирования компетенции ОПК-1)

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

- 86-100% заданий – оценка «отлично»;
- 71-85% заданий – оценка «хорошо»;
- 51-70% заданий – оценка «удовлетворительно»;
- менее 51% - оценка «неудовлетворительно».

Критерии оценивания устного ответа на вопросы коллоквиума и отчетных материалов по лабораторным работам (текущий контроль формирования компетенции ОПК-1):

отлично: работа выполнена в срок; оформление и содержательная часть отчета образцовые; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, за-

ключения и выводы. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при сдаче коллоквиума и защите отчета.

хорошо: работа выполнена в срок; в оформлении отчета и его содержательной части нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся при сдаче коллоквиума и защите отчета правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя.

удовлетворительно: работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, содержательной части отчета есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения. Обучающийся при сдаче коллоквиума и защите отчета ответил не на все вопросы.

неудовлетворительно: оформление отчета не соответствует требованиям; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения. Обучающийся не ответил на вопросы коллоквиума и не смог защитить отчет.

Критерии оценивания отчетных материалов по практическим работам (текущий контроль формирования компетенции ОПК-1):

отлично: работа выполнена в срок; оформление, алгоритм решения задачи и правильность расчета образцовые; задача выполнена самостоятельно.

хорошо: работа выполнена в срок; оформление, алгоритм решения задачи и правильность расчета образцовые; в задаче нет грубых математических ошибок; задача выполнена самостоятельно.

удовлетворительно: работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, бранном алгоритме решения задачи есть недостатки; задача не имеет грубых математических ошибок; задача выполнена самостоятельно.

неудовлетворительно: оформление работы не соответствует требованиям; выбран не верный алгоритм решения задачи; работа имеет грубые математические ошибки.

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенции ОПК-1)

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка «*отлично*»;

71-85% заданий – оценка «*хорошо*»;

51-70% заданий – оценка «*удовлетворительно*»;

менее 51% - оценка «*неудовлетворительно*».

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Задания в тестовой форме к экзамену (промежуточный контроль) (5 семестр / 3курс, 1 сессия)

1. Этот метод основан на извлечении бензойной кислоты и сорбиновой кислоты из БАД перегонкой с паром и/или экстракцией органическим растворителем с последующим хроматографическим разделением их в тонком слое сорбента, эволюции и измерении оптической плотности полученных элюатов.

а) метод определения консервантов с помощью ВЭЖХ;

б) метод определения ароматизаторов;

в) метод определения микронутриентов;

г) определение полифенольных соединений.

2. Состав и содержание ароматизаторов определяют методом хромато-масс-спектрометрии (ХМС). Допишите схему (б), по которой проводят ХМС-анализ, если допускает состав пробы.

ХМС-анализ проводят по следующим схемам:

- а) прямой ХМС анализ исходного образца;
- б) _____

Правильный ответ: б) ХМС анализ экстракта.

3. Выберите универсальный физико-химический метод, который можно использовать для определения массовой доли сахарозаменителей в продуктах питания:

- а) жидкостная хроматография;
- б) спектрофотометрия;
- в) колориметрия;
- г) поляриметрия.

4. Напишите название неспецифического микробиологического метода определения наличия консерванта в пищевом продукте, основанного на изучении количества выделяемого газа при размножении микроорганизмов (особенно дрожжей) _____.

Правильный ответ: «Тест на брожение»

5. В процессе наблюдения, измерения и обработки экспериментальных данных пищевые добавки разделили на 5 технологических групп в зависимости от назначения, к веществам улучшающим внешний вид продукта относят:

- а) ароматизаторы;
- б) разрыхлители, пеногасители;
- в) загустители, гелеобразователи;
- г) красители, стабилизаторы окраски, отбеливатели.

Примеры тем практических занятий (текущий контроль)

1 Раздел 5 Пищевые добавки, замедляющие микробную и окислительную порчу пищевого сырья и готовой продукции.

Биологические методы применения консерванта. Химические методы применения консерванта. Теории Ляйстнера – область применения. Консерванты, применение. Необходимые требования при разработке рецептуры внесения консерванта. Антиокислители, применение.

Примеры тем лабораторных работ (текущий контроль)

Раздел 5 Пищевые добавки, замедляющие микробную и окислительную порчу пищевого сырья и готовой продукции

Изучение технологических свойств консервантов. Приготовление растворов заданной концентрации.

Вопросы, выносимые на коллоквиум к лабораторным работам (текущий контроль)

1. История применения человеком пищевых добавок. Современное толкование термина «пищевые добавки». Основные цели применения пищевых добавок.
2. Вещества, облегчающие фильтрование. Осветлители. Экстрагенты. Краткая характеристика, область применения.
3. Классификация пищевых добавок по различным признакам: Е-нумерация; основные функциональные классы согласно СанПиН 2.3.2.1293-03 «Гигиенические требования по применению пищевых добавок»; технологические классы пищевых добавок.
4. Эмульгаторы. Характеристика, область применения и рекомендации по использованию. Токсикологическая безопасность и хранение.

5. Основные этапы гигиенического регламентирования пищевых добавок. Процедура установления безопасности пищевых добавок.
6. Антиокислители и защитные газы. Характеристика, область применения и рекомендации по использованию. Понятие «перекисное и кислотное число». Токсикологическая безопасность и хранение.
7. Красители. Характеристика основных представителей, рекомендации по применению, токсикологическая безопасность и хранение.
8. Регуляторы кислотности. Пеногасители и антивспенивающие агенты. Разрыхлители. Краткая характеристика, область применения.
9. Общие подходы к подбору и применению пищевых добавок.
10. Интенсивные подсластители и сахарозаменители. Общие сведения. Область применения и рекомендации по использованию. Токсикологическая безопасность и хранение.
11. Стабилизаторы (фиксаторы) окраски. Характеристика, область применения.
12. Биологически активные добавки. Обоснование применения БАД в питании человека.
13. Отбеливатели. Краткая характеристика.
14. Средства для капсулирования. Разделители. Средства для снятия кожицы (с плодов). Пропелленты. Краткая характеристика, область применения.
15. Ароматизаторы, эфирные масла и экстракты. Характеристика основных представителей, область применения и рекомендации по использованию, токсикологическая безопасность и хранение.
16. Законодательная и нормативная база, классификация БАД.
17. Усилители вкуса и аромата. Общие сведения, область применения, токсикологическая безопасность и хранение.
18. Нутрицевтики, их функциональная роль.
19. Консерванты. Характеристика, область применения и рекомендации по использованию. Токсикологическая безопасность и хранение.
20. Государственный контроль за производством и реализацией БАД. Вопросы экспертизы качества и безопасности.
21. Заменители соли, соленые вещества. Краткая характеристика.
22. Пробиотики, пребиотики и пробиотические продукты, их функциональная роль.
23. Кислотообразователи. Краткая характеристика.
24. Парафармацевтики, их функциональная роль.
25. Загустители и гелеобразователи. Общие сведения. Механизм загущения. Характеристика основных представителей. Токсикологическая безопасность и хранение.
26. Значение БАД в коррекции питания и здоровья человека.
27. Уплотнители. Влагоудерживающие агенты. Антислеживающие агенты. Пленкообразователи. Краткая характеристика, область применения.
28. Требования к реализации БАД.

Задания в тестовой форме (текущий контроль)

1. Экспериментальным методом подтверждено, что натуральные красители в отличие от синтетических:
 - а) дают более яркие и легко воспроизводимые цвета;
 - б) дешевле в производстве;
 - в) не обладают токсичностью;
 - г) не содержат витаминов.
2. Жёлтый природный краситель, используемый для окрашивания шёлка в Китае и обладающий противовоспалительным свойством, носит название куркумин. Его получение связано с экстрагированием порошка корня куркумы петролейным эфиром, а затем спиртом. Ниже перечислены методы, один из которых используется в данном процессе.

- а) биологический;
- б) химический;
- в) физико-химический;
- г) физический.

3. Используя знания применения химических, физических и физико-химических методов анализа распределите данные методы по группам, результаты запишите в таблицу:

- | | |
|----------------------|------------------------------|
| 1. химические | а) гравиметрический анализ |
| 2. физические | б) люминисцентный анализ |
| 3. физико-химические | в) хроматографический анализ |
| | г) титриметрический анализ |
| | д) фотометрический анализ |

А	Б	В	Г	Д

4. Из данной формулировки определите применяемый метод исследования.

_____ - это метод разделения и определения веществ при котором компоненты распределяются между двумя фазами (подвижной и неподвижной)

Правильный ответ: Хроматография

5. Удаление органических соединений из продуктов называют _____ образца и проводят с использованием различных методов окисления.

Правильный ответ: минерализацией

7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Количество баллов (оценка)	Пояснения
Высокий	отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся достоверно применяет знания о строении вещества для характеристики структуры и свойств основных классов соединений живой материи; имеет представление о биохимических закономерностях трансформации энергии, обмена веществ и регуляции метаболических процессов; владеет навыками проведения биохимического лабораторного анализа и интерпретации полученных результатов
Базовый	хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся достоверно применяет знания о строении вещества для характеристики структуры и свойств основных классов соединений живой материи с незначительными ошибками и отдельными пробелами; имеет представление о биохимических законо-

Уровень сформированных компетенций	Количество баллов (оценка)	Пояснения
		мерностях трансформации энергии, обмена веществ и регуляции метаболических процессов с незначительными ошибками и отдельными пробелами; владеет навыками проведения биохимического лабораторного анализа и интерпретации полученных результатов с незначительными ошибками и отдельными пробелами
Пороговый	удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся слабо знает особенности структуры основных классов соединений живой материи; имеет ограниченное представление о биохимических закономерностях трансформации энергии, обмена веществ и регуляции метаболических процессов; слабо владеет навыками проведения биохимического лабораторного анализа и интерпретации полученных результатов.
Низкий	неудовлетворительно	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не способен применять знания о строении вещества для характеристики структуры основных классов соединений живой материи; не имеет представления о биохимических закономерностях трансформации энергии, обмена веществ и регуляции метаболических процессов; не владеет навыками проведения биохимического лабораторного анализа и интерпретации полученных результатов.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа способствует закреплению навыков работы с учебной и научной литературой, осмыслению и закреплению теоретического материала по курсу.

Самостоятельная работа выполняется во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Формы самостоятельной работы бакалавров разнообразны. Они включают в себя:

— знакомство с изучением и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс»,

«Гарант», глобальной сети «Интернет»

— изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации.

В процессе изучения дисциплины «Основы биохимии и молекулярной биологии» направления 19.03.01 «Биотехнология» *основными видами самостоятельной работы* являются:

- ☐ подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим и лабораторным занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- ☐ самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- ☐ выполнение тестовых заданий;
- ☐ подготовка к экзамену.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС)

Данные тесты могут использоваться:

- бакалаврами при подготовке к экзамену в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на лабораторных и лекционных занятиях;
- для проверки остаточных знаний бакалавров, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (буквенное обозначение), соответствующий правильному ответу.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 40 секунд на один вопрос.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку бакалавров по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы бакалавров в межсессионный период и о степени их подготовки к экзамену.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Применение цифровых технологий в рамках преподавания дисциплины предоставляет расширенные возможности по организации учебных занятий в условиях цифровизации образования и позволяет сформировать у обучающихся навыки применения цифровых сервисов и инструментов в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Для реализации этой цели в рамках изучения дисциплины могут применяться следующие цифровые инструменты и сервисы:

- для коммуникации с обучающимися: VK Мессенджер (https://vk.me/app?mt_click_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare;
- для планирования аудиторных и внеаудиторных мероприятий: Яндекс.Календарь (<https://calendar.yandex.ru/>) – онлайн календарь-планер, распространяется по лицензии ShareWare

- для совместного использования файлов: Яндекс.Диск – сервис для хранения и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware и @Облако (<https://cloud.mail.ru/>) – сервис для создания, хранения и совместного использования файлов, распространяется по лицензии trialware;

- для организации удаленной связи и видеоконференций: Mirapolis – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии и Яндекс.Телемост (<https://telemost.yandex.ru/>) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

- Практические занятия по дисциплине проводятся в учебной аудитории.

- Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специализированной учебной аудитории – лаборатории промышленной экологии.

- в случае дистанционного изучения дисциплины и самостоятельной работы используется ЭИОС (MOODLE).

Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления образовательным контентом Moodle. Для работы в данной системе все обучающиеся на первом курсе получают индивидуальные логин и пароль для входа в систему, в которой размещаются : программа дисциплины, материалы для лекционных и иных видов занятий , задания, контрольные вопросы.

Для закрепления практических навыков и умений используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, лабораторные и практические занятия, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309;

- операционная система Astra Linux Special Edition;

- пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309;

- пакет прикладных программ Р7-Офис.Профессиональный;

- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License;

- операционная система Windows Server. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года;

- система видеоконференцсвязи Mirapolis;

- система видеоконференцсвязи Пруффми;

- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);

- браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Столы и стулья; рабочее место, оснащено компьютером с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду, а также: экран, проектор,
Помещение для лабораторных занятий	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оснащенная следующим оборудованием: учебная доска, столы лабораторные – 6 шт.; табуреты – 12 шт.; стол для преподавателя – 1 шт.; стул – 1 шт.; столы пристенные для размещения оборудования – 3 шт.; шкаф для химической посуды – 1 шт.; вытяжной шкаф – 2 шт.; микроскопы биологические микромед Р-1 – 26 шт., видеоокуляр TourCam 5.1 MP – 1 шт.; установка для непрерывного выращивания микроорганизмов WPWinpract – 1 шт.; стерилизатор – 1 шт.; термостат для выращивания микроорганизмов – 1 шт.; весы аналитические HR-150A – 1 шт.; весы технические Shimazu – 1 шт.; спектрофотометр ПЭ 5300-B – 1 шт.; стенд охраны труда и техники безопасности.
Помещение для практических занятий	Столы, стулья, экран, маркерная доска, рабочие места студентов, оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду
Помещения для самостоятельной работы	Столы, стулья, экран, проектор. Рабочие места студентов, оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования