

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

27.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.2.3 Пищевые и биологические добавки

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

19.03.01 Биотехнология

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Биотехнология

Курс 3  
Семестр 5

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	36	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	72	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	36	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	5	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 19.03.01 Биотехнология

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ЛКСиБТ	СОГЛАСОВАНО	О.М. Конюхова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)
доцент, кандидат наук	ЛКСиБТ	СОГЛАСОВАНО	О.М. Конюхова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра лесных культур, селекции и биотехнологии

(наименование кафедры)			
05.02.2024	протокол №	10	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Чикилев Виталий Алексеевич, Директор ООО «Казанское»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-1 Способен использовать знания о микроорганизмах, растениях, клеточных культурах растений и животных, ферментах и биологически активных веществах при осуществлении профессиональной деятельности	ПК-1.1 Знает биологические, физиологические, генетические и биохимические особенности основных объектов биотехнологии, классификацию, строение и свойства биологически активных веществ	<b>знания:</b> Знает биологические, физиологические, генетические и биохимические особенности основных объектов биотехнологии, классификацию, строение и свойства биологически активных веществ <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ПК-1.2 Умеет использовать знание биологических, физиологических, генетических и биохимических особенностей основных объектов биотехнологии, классификации, строения и свойств биологически активных веществ при планировании и осуществлении научных исследований	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Умеет использовать знание биологических, физиологических, генетических и биохимических особенностей основных объектов биотехнологии, классификации, строения и свойств биологически активных веществ при планировании и осуществлении научных исследований <b>навыки:</b>

ПК-1.3 Владеет навыками использования знаний биологических, физиологических генетических и биохимических особенностей основных объектов биотехнологии, классификации, строения и свойств биологически активных веществ при планировании и осуществлении научных исследований	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Владеет навыками использования знаний биологических, физиологических генетических и биохимических особенностей основных объектов биотехнологии, классификации, строения и свойств биологически активных веществ при планировании и осуществлении научных исследований
--	--

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Ботаническое ресурсосведение и воспроизводство сырья для биотехнологических производств (ПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Основы молекулярной биотехнологии (ПК-1), Техническая микробиология и микробиотехнология (ПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция, проблемная лекция

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Введение. Роль пищевых и биологически активных добавок в пищевой промышленности</b>	<b>108</b>	ПК-1
Лекция. Введение. Общие сведения о пищевых добавках.	4	

Классификация добавок.		
Лабораторная работа. Классификация пищевых добавок. Экспертиза пищевых добавок	2	
Лекция. Вещества, улучшающие внешний вид пищевых продуктов	6	
Лекция. Пищевые добавки, определяющие вкус и аромат продуктов питания.	6	
Лекция. Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов	6	
Лабораторная работа. Выбор и применение пищевых красителей	4	
Лабораторная работа. Исследование индигокармина	4	
Лабораторная работа. Выбор ароматизаторов и внесение их в пищевые продукты	4	
Лабораторная работа. Исследование ванилина	4	
Лабораторная работа. Исследование качества пищевого агара	4	
Лабораторная работа. Исследование качества желатина	4	
Лабораторная работа. Исследование качества крахмала	6	
Лекция. Вещества, препятствующие слеживанию и	6	
Лекция. Пищевые добавки, замедляющие микробную и окислительную порчу пищевого сырья и готовых продуктов	4	
Лабораторная работа. Исследования влияния разрыхлителей на пористость хлебобулочных и мучных кондитерских изделий	4	
Лекция. Биологически активные добавки	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Контрольные вопросы к подготовке семинару и тестовым заданиям	36	
Иная контактная работа: зачет	0	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Пищевые и биологические добавки" рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

**Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине "Пищевые биологические добавки", концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины "Пищевые и биологические добавки". Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины "Пищевые и биологические добавки", оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-

образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины "Пищевые и биологические добавки", к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины "Пищевые и биологические добавки" включает выполнение , контрольной работы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине "Пищевые и биологические добавки" является зачёт.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Биотехнология [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по естественнонаучным направлениям, по специальности "Биология" : в 2 ч. / Е. А. Живухина, Н. В. Загоскина, Е. А. Калашникова, Л. В. Назаренко ; под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. Ч. 2, 2019. - 218, [1] с. ISBN 978-5-534-07409-3. Экземпляры: всего 35.	35
2.	Биотехнология [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по естественнонаучным направлениям, по специальности "Биология" : в 2 ч. / Е. А. Живухина, Н. В. Загоскина, Е. А. Калашникова, Л. В. Назаренко ; под общей редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. Ч. 1, 2019. - 162 с. ISBN 978-5-534-07410-9. Экземпляры: всего 35.	35
3.	Сергеев, Р. В. Биотехнология растений [Текст] : лабораторный практикум для направлений подготовки 19.03.01 "Биотехнология", 35.03.10 "Ландшафтная архитектура", изучающих курс "Биотехнология растений" / Р. В. Сергеев, Д. Н. Зонтиков, О. М. Конюхова. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2023. - 62 с. ISBN 978-5-8158-2359-4.	<a href="https://portal.volgatech.net/books/Biotekhnologiya_rasteniy_2023.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Biotekhnologiya_rasteniy_2023.pdf</a>
4.	Конюхова, Ольга Михайловна. Химический анализ биологических активных веществ лекарственного растительного сырья [Текст] : лабораторный практикум для направления подготовки 19.03.01 "Биотехнология" / О. М. Конюхова, Р. В. Сергеев. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2023. - 70 с. ISBN 978-5-8158-2352-5.	<a href="https://portal.volgatech.net/books/Khimicheskii_analiz_biologicheskii_aktivnykh_veshchestv_lekarstvennogo_rastitel'nogo_proiskhozhdeniya_2023.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Khimicheskii_analiz_biologicheskii_aktivnykh_veshchestv_lekarstvennogo_rastitel'nogo_proiskhozhdeniya_2023.pdf</a>
5.	Шейкина, Ольга Викторовна. Лесная биотехнология [Текст]. Ч. 1 : Молекулярно-генетические методы в лесном хозяйстве : учебное пособие, 2014. - 76 с. ISBN 978-5-8158-1474-5 (ч. 1)978-5-8158-1473-8. Экземпляры:	25 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Sheikina_lesnaia_biotechnologia_2014.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Sheikina_lesnaia_biotechnologia_2014.pdf</a>

	всего 25.	
--	-----------	--

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	138 (V)	Автоматическая система для экспресс-экстракции под давлением (1), АЦП выносной к жидкостному хроматографу (1), Блок сбора данных 3.031.000 к жидкостному хроматографу (1), Источник питания Universal Power Supply (1), Колонка хроматографическая SUPELCOSIL LC--NH2 (1), Кондиционер сплит - система Lassar LS/LU -H07KFA2 (1), Магнитная мешалка с подогревом MR 3001K (1), Рефрактометрический детектор HP 1074 к жидкостному хроматографу (1), Система параллельного упаривания в вакууме MULTIVAPOR P-6 (1), Спектофотометр SmartSpec Plus1702525 с набором кювет (1), ШКАФ ВЫТЯЖНОЙ ЛД-212 (1), Электрошкаф суш. лаб.СНОП-3.5 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает	Зачтено

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

#### **1. Группы пищевых красителей:**

- а) натуральные,
- б) синтетические;
- в) минеральные;
- г) ненатуральные

#### **2. Химическая природа отбеливателей:**

- а) окислители;
- б) восстановители;
- в) белки;
- г) полисахариды

#### **3. Группы ароматизаторов:**

- а) натуральные;
- б) искусственные;
- в) идентичные натуральным;
- г) модифицированные;
- д) синтетические

#### **4. К биокамедям относят**

- а) ксантан;
- б) рамзан;
- в) велан;
- г) гексан;
- д) декстран;
- е) декстрин



**5. К подсластителям относятся**

- а) сорбит;
- б) маннит;
- в) крахмал;
- г) ксилит;
- д) формальдегид

**6. К натуральным структурообразователям относят**

- а) гуммиарабик;
- б) агар;
- в) альгинат;
- г) крахмал;
- д) пектин.

**8. К загустителям относят**

- а) агар;
- б) агароид;
- в) казеин;
- г) хитозан;
- д) каррагинан;
- е) пектин.

**9. К эмульгаторам относят**

- а) эритромицин;
- б) глицерин;
- в) сахароглицерид;
- г) лецитин.

**10. Силиконы относят к**

- а) ПАВ;
- б) эмульгаторам;
- в) загустителям;
- г) ароматизаторам.

**11. К улучшителям окислительного действия относятся**

- а) персульфат аммония;
- б) азодикарбонамид;
- в) тиосульфат натрия;
- г) глюкозооксидаза.

**12. К улучшителям восстановительного действия относятся**

- а) персульфат аммония;
- б) азодикарбонамид;
- в) тиосульфат натрия;
- г) глюкозооксидаза.

**13. Вещества, образующие в воде высоковязкие растворы – это**

- а) загустители;
- б) эмульгаторы;
- в) пенообразователи;
- г) гелеобразователи

**14. Консервантам относят**

- а) сорбиновая кислота;
- б) глутаминовая кислота;
- в) инозиновая кислота;
- г) гуаниловая кислота

**15. Ароматические эссенции это –**

- а) сложные композиции душистых веществ природного, идентичного природному, искусственного (синтетического) происхождения;
- б) пахучие жидкие смеси летучих органических веществ, вырабатываемые растениями и обуславливающие их запах.;
- в) смесь вкусоароматических веществ или индивидуальное вещество;
- г) ароматная добавка с целью улучшения органолептических свойств пищевых продуктов

**Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации**

1. .Что такое биологически активные добавки?
2. Дайте нормативное определение пищевых добавок.
3. Как изменилась структура питания в мире и в РФ за последние годы?
4. Классификация пищевых красителей.
5. Характеристика основных натуральных красителей.
6. Характеристика каротиноиды.
7. Характеристика хлорофиллы
8. Характеристика антицианы.
9. Назовите представителей синтетических красителей.
10. Цветокорректирующие материалы.
11. Добавки, входящие в основную группу загустителей и гелеобразователей полисахаридной

природы.

12. Назовите виды модификаций крахмалов.
13. Влияние строения модифицированных крахмалов на их свойства.
14. Характеристика карагинанов.
15. Назовите основные стадии получения пектинов.
16. Этерификация и её влияние на механизмы гелеобразования.
17. Загустители полисахаридной природы получаемые микробиологическим путем.
18. Классификация эмульгаторов.
19. Основные причины приводящие к слеживанию и комкованию порошкообразных продуктов.
20. Основные требования предъявляемые к пеногасителям.
21. Назовите вещества используемые в пищевой промышленности для регулирования pH пищевых систем.
22. Основные вещества, относящиеся к желтым красителям.
23. Основные вещества, относящиеся к коричневым красителям.
24. Вещества способствующие сохранению окраски.
25. Классификация консервантов
26. 1.Особенности консервантов, примеры наиболее широко используемых консервантов
27. Химическая природа и особенности применения антибиотиков.
28. Классификация антиокислителей
29. Примеры природных и синтетических антиоксидантов
30. Механизм действия антиоксидантов и факторы внешней и внутренней среды, влияющие на скорость окисления липидов
31. Пищевые продукты, в состав которых часто вводятся антиоксидантов
32. Ароматизаторы, классификация
33. Химическая природа ароматизаторов
34. Товароведные особенности эфирных масел как ароматизаторы, химический состав, сырье для их получения
35. Характеристика ароматизаторы, идентичных натуральным
36. Преимущества и недостатки искусственных ароматизаторы
37. Особенности порошковых ароматизаторы
38. Усилители вкуса и аромата, их сырьевые источники и строение
39. Наиболее часто используемые усилители вкуса и аромата, их свойства и особенности применения
40. Подсластители, сахарозаменители

41. .Классификация подсластители и сахарозаменители, отличие подсластители от сахарозаменители
42. Товароведные характеристики и особенности применения подсластители и сахарозаменители
43. Наиболее популярные подсластители и сахарозаменители и продукты, в которых они используются.
44. Пищевые добавки, регулирующие консистенцию и текстуру, их классификация
45. Особенности строения, механизм действия и применение эмульгаторов.
46. Что такое гидрофильно-липофильный баланс?
47. Основные показатели безопасности эмульгаторов
48. 35.Что такое синергетический эффект загустителей?
49. Что такое модификация загустителей?
50. Дайте определение БАД-нутрицевтики
51. Дайте определение БАД-парафармацевтики
52. Дайте определение БАД-эубиотики
53. Определите названия и технологические функции пищевых добавок согласно системе кодификации E131, E262, E330,
54. Определите названия и технологические функции пищевых добавок согласно системе кодификации E440, E519, E629,
55. Определите названия и технологические функции пищевых добавок согласно системе кодификации E954, E 621, E1104
56. Пищевые антимуагенты
57. Безопасность применения пищевых добавок
58. Международные и региональные организации по сертификации пищевых и биологических активных добавок