

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.08.01

(индекс дисциплины)

Химия и технология пищевых добавок

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **12** Органическая химия

Код

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: **18.03.01 Химическая технология**

Профиль подготовки: **Химическая технология органических веществ**

Уровень образования: **бакалавриат**

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	144		
	Аудиторные занятия	28		
	Лекции	14		
	Лабораторные занятия	14		
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	116		
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	8		
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		4		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная								4		
Очно-заочная										
Заочная										

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология

и на основании учебного плана № b180301.12-12_20
b180301.12-3_20

Кафедра-разработчик: Органической химии

Заведующий кафедрой: Тришин Ю.Г.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Органической химии

Заведующий кафедрой: Тришин Ю.Г.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области химической технологии пищевых добавок как продуктов тонкого органического синтеза.

1.3. Задачи дисциплины

- Сформировать прочные знания о видах органических пищевых добавок, методах их синтеза и анализа;
- Рассмотреть преимущества и недостатки природного растительного и животного сырья в технологии пищевых добавок;
- Раскрыть основные закономерности свойств органических пищевых добавок различных видов;
- Рассмотреть принципиальные технологические схемы получения наиболее востребованных органических пищевых добавок;
- Рассмотреть области применения пищевых добавок.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-1	Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	3
Планируемые результаты обучения Знать: 1) важнейшие природные источники пищевых добавок, 2) методы извлечения и синтеза пищевых добавок, 3) основные закономерности свойств пищевых добавок различных классов, 4) принципиальные технологические схемы получения наиболее важных пищевых добавок. Уметь: 1) оценивать известные и перспективные технологии производства органических веществ; 2) выбирать режимные характеристики и методы контроля технологических процессов производства органических пищевых добавок; Владеть: 1) методами исследования органических соединений и их применения в технологии пищевых добавок; 2) методиками контроля качества сырья и выпускаемой продукции.		
ПК-5	Способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест	3
Планируемые результаты обучения Знать: 1) средства и методы повышения безопасности технических и технологических процессов производства пищевых добавок; 2) проблемы экологии и принципы рационального природопользования, организационные и правовые средства охраны окружающей среды. Уметь: 1) осуществлять в общем виде оценку параметров производственного климата;		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
	2) грамотно использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией. Владеть: 1) методами оценки параметров производственного климата; 2) методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду.	
ПК-10	Способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществить оценку результатов анализа	2,3
Планируемые результаты обучения Знать: 1) химизм и технологию наиболее важных процессов химической технологии пищевых добавок, а также применяемого оборудования; 2) методики современных физико-химических методов контроля качества сырья, промежуточных продуктов и конечной продукции; Уметь: 1) самостоятельно осуществлять отбор проб и проводить экспресс-анализ сырья, промежуточных продуктов и конечной продукции; 2) на основе аналитических данных корректировать технологические параметры технологического процесса; Владеть: 1) широким спектром современных методик физико-химического анализа и проб исходного сырья, промежуточных и конечных продуктов; 2) необходимыми знаниями для правильной интерпретации полученных аналитических данных.		
ПК-20	Готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) известные и перспективные технологии производства пищевых добавок; 2) современную научную и патентную литературу по синтезу пищевых добавок. Уметь: 1) сопоставлять существующие и перспективные технологии по получению пищевых добавок; 2) извлекать положительный опыт на основе научно-технической информации. Владеть: 1) навыками поиска научно-технической и патентной литературы по химической технологии пищевых добавок; 2) способностью принимать оптимальные решения, руководствуясь отечественным и зарубежным опытом по тематике исследования.		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Электротехника и промышленная электроника, Основы химии твердых веществ органического синтеза, Сорбционные технологии органического синтеза, Водоподготовка в технологии органических веществ, Современные методы идентификации органических веществ (ПК-1)
- Технология органического синтеза (ПК-1, ПК-10, ПК-20)
- Химия и технология экстрактивных веществ и терпенов, Композиционные материалы на основе органических веществ и полимерных пленок (ПК-1, ПК-20)
- Безопасность жизнедеятельности (ПК-5)
- Теория химических процессов органического синтеза (ПК-20)
- Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности) (ПК-5, ПК-20)
- Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (ПК-1, ПК-10)
- Производственная практика (технологическая практика) (ПК-1, ПК-20).

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Общие представления о пищевых добавках.			
Тема 1. Области применения пищевых добавок Виды пищевых добавок. Вкусовые, ароматизирующие, красящие, структурирующие и биологически активные добавки.	8		
Тема 2. Классификация пищевых добавок. Требования к пищевым добавкам. Российские и международные требования, предъявляемые к производству и применению пищевых добавок. Классификация пищевых добавок	8		
Текущий контроль 1. Коллоквиум.	2		
Учебный модуль 2. Химия и технология пищевых добавок			
Тема 3. Пищевые добавки на основе углеводов, спиртов, альдегидов и кетонов алифатического ряда Одноатомные спирты как вкусовые добавки и консерванты. Высшие жирные спирты в качестве ароматизаторов. Многоатомные спирты в качестве подсластителей и влагоудерживателей. Альдегиды и кетоны в качестве ароматизаторов.	14		
Тема 4. Пищевые добавки на основе карбоновых кислот и эфиров алифатического ряда Сорбиновая кислота – бактерицид, эмульгатор и антиокислитель. Предельные высшие кислоты в качестве стабилизаторов. Дикарбоновые кислоты – вкусовые регуляторы кислотности. Цитраты как многофункциональные пищевые добавки. Производные аминокислоты как усилители вкуса и комплексоны; двухосновные аминокислоты, усилители вкуса глутаматы, подсластитель аспартам. Эфиры карбоновых кислот в качестве ароматизаторов, эмульгаторов и стабилизаторов. Фосфатидилхолины (лецитины) и фосфатидилсерин – эмульгаторы. Белковые пищевые добавки.	18		
Тема 5. Пищевые добавки на основе алициклических соединений Ароматизатор ментол, инозиты в качестве осветлителей и антиоксидантов. Подсластители цикламаты. α -Терпинеол, лимонен, иононы – в качестве ароматизаторов. Эмульгатор холевая кислота	16		
Тема 6. Пищевые добавки на основе ароматических соединений Фенолоспирты в качестве ароматизаторов. Фенилуксусная и коричная кислоты. Антиоксидант ионол, антиоксиданты ванилин и эвгенол. Консервант бензойная кислота; парабеновые консерванты. Пищевые красители триарилметанового ряда.	16		
Тема 7. Пищевые добавки с пятичленным циклом Витамин С. Поливинилпирролидон – стабилизатор и осветлитель. Краситель тартразин. Консервант тиабендазол. Подсластитель сахарин.	16		
Тема 8. Шестичленные гетероциклы с атомами кислорода и азота Подсластители глюкоза, фруктоза и сахароза. Гомополисахаридные загустители и эмульгаторы, крахмалы и декстрины. Целлюлоза и хитозан в качестве загустителей и наполнителей. Пектины, ксантаны, альгинаты, агары, камеди. Эфиры углеводов и высших жирных кислот (жирсахара) Краситель желтый хинолиновый, Подсластитель ацесульфам. Инозинаты и гуанилаты в качестве усилителей вкуса.	16		
Текущий контроль 2. Коллоквиум	2		
Текущий контроль 2. Защита отчета по лабораторной работе №1, 2, 3	6		
Учебный модуль 3. Современные тенденции в химии и технологии пищевых добавок			
Тема 9. Перспективы производства пищевых добавок Создание пищевых добавок нового поколения.	8		
Тема 10. Пищевые добавки, получаемые биохимическими методами	8		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Получение и применение пищевых добавок, получаемых с помощью биотехнологии			
Текущий контроль 3. Коллоквиум	2		
Промежуточная аттестация по дисциплине: зачет	4		
ВСЕГО:	144		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	8	1				
2	8	1				
3	8	2				
4	8	2				
5	8	2				
6	8	2				
7	8	1				
8	8	1				
9	8	1				
10	8	1				
ВСЕГО:		14				

3.2. Практические занятия

Не предусмотрено

3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
3,5	№1. Определение содержания консервантов	8	4				
4,7,8	№2. Изучение технологических свойств сахарозаменителей, подсластителей, ароматизаторов	8	6				
7	№3. Исследование физико-химических характеристик пищевых жиров	8	4				
ВСЕГО:			14				

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2,3	Коллоквиум	8	3				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	8	70				
Подготовка к лабораторным занятиям	8	42				
Подготовка к зачету	8	4				
ВСЕГО:		116				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Проблемная лекция	3		
Лабораторные занятия	Проведение учебного эксперимента на лабораторной установке самостоятельно и под руководством преподавателя; наблюдение за процессом и оценка полученных результатов; совместная работа в команде студентов.	12		
ВСЕГО:		15		

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Киселева, С.И. Пищевые и биологически активные добавки [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.И. Киселева— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 48 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44821>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Неверова, О.А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Электронный ресурс]: учебник/ О.А. Неверова, Г.А. Гореликова, В.М. Позняковский— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 415 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4160>.— ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная учебная литература

3. Смирнова, И.Р. Пищевые и биологически активные добавки к пище [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Смирнова И.Р., Плаксин Ю.М.— М.: Российская международная академия туризма, Логос, 2012.— 128 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14293>.— ЭБС «IPRbooks»

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Битуева Э.Б., Лебедева С.Н. Методические указания к выполнению лабораторно-практических работ по курсу "Пищевые и биологически активные добавки". - Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2005. - 26 с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Ингредиенты для пищевой промышленности (Электронный ресурс) www.giord.ru;

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

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

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом (ноутбук, медиапроектор);

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Компьютерные презентации по следующим темам: «Пищевые добавки алифатического ряда», «Пищевые добавки алициклического ряда», «Пищевые добавки ароматического ряда», «Шестичленные гетероциклы с циклическими атомами азота».

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции являются теоретическим обеспечением дисциплины. На лекциях излагается основное содержание дисциплины, формулируются главные понятия и методология предмета. Содержание дисциплины иллюстрируется конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт по соответствующей тематике.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none">• Работа с конспектом лекций по данной дисциплине;• Чтение рекомендованной основной и дополнительной литературы;• Просмотр российских и зарубежных периодических изданий; ресурсов Интернет. <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или лекции.</p>
Лабораторные занятия	<p>Закрепление теоретических знаний; овладение умениями и навыками, предусмотренными целями конкретной темы или раздела программы; ознакомление с новыми методами исследования; изучение на практике методов научных исследований; развитие инициативы и самостоятельности в работе.</p>
Самостоятельная работа	<p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на практических занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации, подготовки к коллоквиумам и зачету. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться при участии преподавателя.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю.</p> <p>Также для самостоятельной работы обучающиеся могут использовать методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу "Пищевые и биологически активные добавки" под редакцией Битуевой Э.Б.</p>

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап формирования)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-1 (3)	1. Способен осуществить технологический процесс в соответствии с регламентом. 2. Использует технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.	1. Устное собеседование 2. Практическое задание	1. Перечень вопросов к зачету (19 вопросов)) 2. Практические задания (19 заданий)
ПК-5 (3)	1. Использует средства и методы повышения безопасности технических и технологических процессов производства пищевых добавок. 2. Способен оценить параметры производственного климата. 3. Применяет методы выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду.	1. Устное собеседование 2. Практическое задание	1. Перечень вопросов к зачету (19 вопросов)) 2. Практические задания (19 заданий)
ПК-10 (23)	1. Проводит анализ сырья, материалов и готовой продукции. 2. Осуществляет оценку результатов анализа.	1. Устное собеседование 2. Практическое задание	1. Перечень вопросов к зачету (19 вопросов)) 2. Практические задания (19 заданий)
ПК-20 (2)	1. Анализирует научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.	1. Устное собеседование 2. Практическое задание	1. Перечень вопросов к зачету (19 вопросов)) 2. Практические задания (19 заданий)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
	Устное собеседование
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание достаточный уровень знаний технологий производства органических соединений, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может свободно читать технологические схемы химических процессов; проявляет творческие способности в использовании учебного материала.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может написать основные реакции, лежащие в основе химических процессов; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.

* **Существенные ошибки** – недостаточная глубина и осознанность ответа (например, студент не смог применить теоретические знания для объяснения явлений, для установления причинно-следственных связей, сравнения и классификации явлений и т.д.).

* **Несущественные ошибки** – неполнота ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта, дополнения при описании процесса, явления, закономерностей и т.д.); к ним могут быть отнесены оговорки, допущенные при невнимательности студента.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов к зачету, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Классификация пищевых добавок и области их применения.	1
2	Классификация пищевых добавок и требования, предъявляемые к пищевым добавкам.	2
3	Одноатомные спирты как вкусовые добавки и консерванты.	3
4	Высшие жирные спирты в качестве ароматизаторов.	3
5	Многоатомные спирты в качестве подсластителей и влагоудерживателей.	3
6	Альдегиды и кетоны в качестве ароматизаторов.	3
7	Сорбиновая кислота – бактерицид, эмульгатор и антиокислитель. Предельные высшие кислоты в качестве стабилизаторов.	4
8	Дикарбоновые кислоты – вкусовые регуляторы кислотности.	4
9	Цитраты как многофункциональные пищевые добавки.	4
10	Производные аминокислоты как усилители вкуса и комплексоны; двухосновные аминокислоты, усилители вкуса глутаматы, подсластитель аспартам.	4
11	Эфиры карбоновых кислот в качестве ароматизаторов, эмульгаторов и стабилизаторов.	4
12	Фосфатидилхолины (лецитины) и фосфатидилсерин – эмульгаторы. Белковые пищевые добавки.	4
13	Ароматизатор ментол, инозиты в качестве осветлителей и антиоксидантов.	5
14	Подсластители цикламаты.	5
15	α -Терпинеол, лимонен, иононы – в качестве ароматизаторов.	5
16	Эмульгатор холевая кислота	5
17	Фенолоспирты в качестве ароматизаторов.	6
18	Фенилуксусная и коричная кислоты.	6
19	Антиоксидант ионол, антиоксиданты ванилин и эвгенол.	6
20	Консервант бензойная кислота; парабеновые консерванты.	6
21	Пищевые красители триарилметанового ряда.	6
22	Витамин С.	7
23	Поливинилпирролидон – стабилизатор и осветлитель.	7
24	Краситель тартразин.	7
25	Консервант тиабендазол.	7
26	Подсластитель сахарин.	7
27	Подсластители глюкоза, фруктоза и сахароза.	8
28	Гомополисахаридные загустители и эмульгаторы, крахмалы и декстрины.	8
29	Целлюлоза и хитозан в качестве загустителей и наполнителей.	8
30	Пектины, ксантаны, альгинаты, агары, камеди.	8
31	Эфиры углеводов и высших жирных кислот (жирсахара)	8
32	Краситель желтый хинолиновый,	8
33	Подсластитель ацесульфам.	8
34	Инозинаты и гуанилаты в качестве усилителей вкуса.	8
35	Перспективы производства пищевых добавок	9
36	Получение и применение пищевых добавок, получаемых с помощью биотехнологии	10

10.2.2 Вариант типовых заданий (задач), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых заданий	Ответ
1	Применение пищевых добавок считается допустимым и	Улучшение условий

	оправданным при условии достижения каких целей?	производственных процессов, улучшение пищевой ценности продукта.
2	От чего зависит растворимость пектинов в воде?	Растворимость повышается с увеличением степени этерификации их молекул и уменьшением молекулярной массы.

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

10.3.3. Особенности проведения зачета:

- Время на подготовку ответа по билету 45 минут.