



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра физико-химической биологии, биотехнологии и биоинформатики

УТВЕРЖДАЮ 
Декан биолого-почвенного факультета
Матвеев А.Н.
«10» марта 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: Б1.В.ДВ.01.02 «ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ»

Направление подготовки: 06.03.01 «Биология»

Тип образовательной программы: академический бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки: «Физико-химическая биология и биотехнология»

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

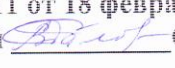
Согласовано с УМК биолого-почвенного факультета

Протокол № 4 от 10 марта 2020 г.

Председатель 
проф. Матвеев А.Н.

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 11 от 18 февраля 2020 г.

Зав. кафедрой  Саловарова В.П.

Иркутск 2020 г.

Содержание

	стр.
1. Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	3
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы	4
5. Содержание дисциплины (модуля)	4
5.1 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)	4
5.2 Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (модулями)	5
5.3 Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий	6
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ, план самостоятельной работы студентов, методические указания по организации самостоятельной работы студентов.	6
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	9
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):	9
а) основная литература;	9
б) дополнительная литература;	9
в) программное обеспечение;	9
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	10
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).	10
10. Образовательные технологии	10
11. Оценочные средства. (ОС).	11

Цели и задачи дисциплины:

Цель: формирование у студентов представления о теоретических основах современных способов синтеза и выделения биологически активных веществ и пищевых добавок, биологических основах технологии производства пищевых добавок и БАВ, современных методологических подходах в их изучении, а также приобретение практических навыков исследования и идентификации физико-химических свойств биологически активных веществ. Особое внимание уделяется изучению разнообразных форм и композиций, в состав которых входят не только различные вещества природного и синтетического происхождения, но и вспомогательные вещества, обеспечивающие качество продукции, ее потребительские свойства, знание биологических механизмов доставки активного компонента в различные отделы организма человека.

Задачи:

В результате освоения данного курса студенты обучаются рациональному использованию особенностей технологий создания композиций биологически активных веществ в фармацевтической и пищевой промышленности, обладать знаниями и умениями в областях разработки, производства и контроля качества конечной продукции, физико-химических методов анализа индивидуальных компонентов, входящих в рецептуру биологически активных композиций, а также биологических путей их метаболизма в организме человека.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Химия и технология пищевых добавок и биологически активных веществ» является дисциплиной по выбору вариативной части учебного плана подготовки бакалавров по направлению 06.03.01 Биология, профиль «Физико-химическая биология и биотехнология».

Изучение материала дисциплины базируется на знаниях, полученных в курсах органической, общей, неорганической, аналитической, физической, коллоидной химии, физики, биохимии и молекулярной биологии, общей биологии, молекулярной биологии клетки, физико-химических методов в биологии.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

СПК-4 - способность владеть физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, методами биоинженерии и биотехнологии, необходимыми для профессиональной деятельности;

ПК-2 - способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- фундаментальные разделы дисциплин естественно-научного цикла: математики, физики, химии и биологии, необходимые для выполнения работ и проведения исследований в приложении к технологии биологически активных веществ и пищевых добавок для разработки композиций многофункционального действия;
- физико-химические и микробиологические основы создания широкого спектра пищевых композиций;
- биохимические и физико-химические методы решения профессиональных задач в области определения структуры биологически активных ингредиентов и технологии их производства;
- основы разработки наукоемких технологий производства пищевых добавок в присутствии БАВ.

Уметь:

- использовать современные информационные ресурсы в области пищевых технологий для научно-обоснованного выбора биологически активных ингредиентов;
- использовать новые методы оценки биологического действия пищевых добавок при разработке технологии создания новейших композиций;
- применять инструментальные методы исследования, анализа, стандартизации и сертификации биологически активных веществ, а также методы оперативного аналитического контроля;
- осуществлять расчет результатов количественного анализа по экспериментальным данным и интерпретировать результаты полученных экспериментальных исследований;
- самостоятельно анализировать полученную в результате лабораторных биологических исследований информацию;
- использовать в производственной деятельности теоретические и прикладные знания физико-химических методов анализа биологически активных веществ;
 - применять знания в области микробиологии, бактериологии и токсикологии для создания и консервации гипоаллергенных, безопасных продуктов пищевой, животноводческой, фармацевтической промышленности.

Владеть:

- способами определения рациональной схемы при выборе алгоритма определения состава и идентификации соединений в зависимости от технических характеристик современного оборудования для производства пищевых добавок и биологически активных веществ;
- методами системного применения оценки соответствия качества готовой продукции требованиям российских и международных стандартов;
- навыками классификации и разработки рецептур и технологии получения биологически активных препаратов с наноразмерными ингредиентами;
- методами использования химического и физико-математического аппарата, необходимого для профессиональной деятельности;
- методами разработки рецептур широкого спектра пищевой продукции с новыми ингредиентами.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестр
		5
Аудиторные занятия (всего)	72/2,0	72/2,0
Из них объем занятий с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	14/0,39	14/0,39
В том числе:		
Лекции	36/1,0	36/1,0
Практические занятия (ПЗ)	36/1,0	36/1,0
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)		
КСР	3/0,08	3/0,08
Самостоятельная работа (всего)	69/1,92	69/1,92
В том числе:		

Выполнение заданий по самостоятельной работе		
Реферат		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	36/1,0	36/1,0
Контактная работа (всего)	75/2,08	75/2,08
Общая трудоемкость часы	180	180
зачетные единицы	5	5

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

5.1.1. Введение.

Основы пищевой химии. Использование природных источников веществ неорганического и органического происхождения в технологическом потоке производства биологически активных веществ и пищевых добавок.

5.1.2. Биохимия и технология биологически активных веществ и эфирных масел.

Основы биологии и технологии пищевых добавок. Классификация, характеристика и номенклатура биологически активных, действующих и вспомогательных веществ, используемых в пищевой промышленности. Вещества специального назначения. Температурный режим эмульгирования и гомогенизации.

5.1.3. Основы разработки наукоемких технологий производства биологически активных веществ.

Биологически активные вещества и биополимеры, их использование в пищевой промышленности. Основы разработки наукоемких технологий производства пищевых композиций с добавками БАВ. Классификация и механизм действия биологически активных веществ растительного и животного происхождения.

5.1.4. Основы разработки наукоемких технологий стабилизации пищевого сырья.

Основы создания биологически-активных композиций, выбор действующих систем и вспомогательных веществ. Подбор рациональной технологии создания и анализ пищевой композиции. Принципы стабилизации пищевого сырья. Консерванты. Характеристика, классификация, механизм действия. Антибактериальные и противогрибковые препараты: рецептура и контроль качества. Номенклатура и функциональное назначение биологически активных, действующих и вспомогательных веществ. Красители, используемые в пищевой промышленности: классификация, характеристика, требования безопасности, технологические подходы к созданию.

5.1.5. Современные методы контроля биологически активных компонентов природного сырья.

Организация микробиологического и химического контроля качества готовой продукции. Физическая, химическая и микробиологическая стабильность биологически активных компонентов пищевого сырья. Физико-химические методы испытаний продукции: определение коллоидной и термической стабильности, дисперсионный анализ, определение водородного показателя, суммарного содержания тяжелых металлов. Органолептические испытания. Применение современных физико-химических методов (спектроскопия, хроматография, и т.д.) идентификации и анализа биологически активных веществ.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин							
1	Введение в биотехнологию	1	2	3	4	5			
2	Современные природоохранные технологии	1	2	3	4	5			
3	Фармацевтическая биотехнология	1	2	3	4	5			
4	Новейшие технологии в биомедицине	1	2	3	4	5			
5	Молекулярная биотехнология микробиологических систем	1	2	3	4	5			

5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий

№ п.п.	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические работы	СРС	Всего
1	Введение	5	5	14	24
2	Биохимия и технология биологически активных веществ и эфирных масел.	8	8	14	30
3	Основы разработки наукоемких технологий производства биологически активных веществ	8	8	14	30
4	Основы разработки наукоемких технологий стабилизации пищевого сырья	8	8	14	30
5	Современные методы контроля биологически активных компонентов природного сырья.	7	7	13	27

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ.

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	2	Использование природных источников веществ неорганического и органического происхождения в технологическом потоке производства биологически активных веществ и пищевых добавок	8	отчеты по работе	СПК-4 ПК-2
2.	3	Классификация, характеристика и номенклатура биологически активных, действующих и вспомогательных веществ, используемых в пищевой промышленности. Вещества специального назначения.	8	отчеты по работе, написание реферата	СПК-4 ПК-2

3.	4	Подбор рациональной технологии создания и анализ пищевой композиции. Принципы стабилизации пищевого сырья. Консерванты. Характеристика, классификация, механизм действия.	8	отчеты по работе написание реферата	СПК-4 ПК-2
4	5	Физическая, химическая и микробиологическая стабильность биологически активных компонентов пищевого сырья. Физико-химические методы испытаний продукции: определение коллоидной и термической стабильности, дисперсионный анализ, определение водородного показателя, суммарного содержания тяжелых металлов. Органолептические испытания.	7	отчеты по работе реферат	СПК-4 ПК-2

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ П.п.	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	Основы пищевой химии. Использование природных источников веществ неорганического и органического происхождения в технологическом потоке производства биологически активных веществ и пищевых добавок.	Работа с литературой	подготовка к устному собеседованию	Раздел 8 а-в настоящей программы	14
2	Основы биологии и технологии пищевых добавок. Классификация, характеристика и номенклатура биологически активных, действующих и вспомогательных веществ, используемых в пищевой промышленности. Вещества специального назначения. Температурный режим эмульгирования и гомогенизации.	Работа с литературой	написание отчета по работе, подготовка к устному собеседованию написание реферата	Раздел 8 а-в настоящей программы	14

3	Биологически активные вещества и биополимеры, их использование в пищевой промышленности. Основы разработки наукоемких технологий производства пищевых композиций с добавками БАВ. Классификация и механизм действия биологически активных веществ растительного и животного происхождения.	Работа с литературой	написание отчета по работе, подготовка к устному собеседованию написание реферата	Раздел 8 а-в настоящей программы	14
4	Основы создания биологически-активных композиций, выбор действующих систем и вспомогательных веществ. Подбор рациональной технологии создания и анализ пищевой композиции. Принципы стабилизации пищевого сырья. Консерванты. Характеристика, классификация, механизм действия. Антибактериальные и противогрибковые препараты: рецептура и контроль качества. Номенклатура и функциональное назначение биологически активных, действующих и вспомогательных веществ. Красители, используемые в пищевой промышленности: классификация, характеристика, требования безопасности, технологические подходы к созданию.	Работа с литературой	написание отчета по работе, подготовка к устному собеседованию написание реферата	Раздел 8 а-в настоящей программы	14
5	Организация микробиологического и химического контроля качества готовой продукции. Физическая, химическая и микробиологическая	Работа с литературой	написание отчета по работе, подготовка к устному собеседованию	Раздел 8 а-в настоящей программы	13

	стабильность биологически активных компонентов пищевого сырья. Физико-химические методы испытаний продукции: определение коллоидной и термической стабильности, дисперсионный анализ, определение водородного показателя, суммарного содержания тяжелых металлов. Органолептические испытания. Применение современных физико-химических методов (спектроскопия, хроматография, и т.д.) идентификации и анализа биологически активных веществ.				
--	---	--	--	--	--

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студента предусматривает совершенствование навыков самообразовательной работы как основного пути повышения уровня образования: углубление и расширение знаний по предмету. Ниже представлены варианты самостоятельной работы студентов:

1. изучение учебного материала, предусмотренного рабочей программой, но не изложенного в лекциях;
2. подготовка к устному опросу на практических занятиях;
3. подготовка к текущим контрольным мероприятиям (контрольные работы, тестированию и зачету);
4. написание рефератов.

Рекомендации по подготовке реферата

Глубокому усвоению студентами материала курса, с использованием теоретических и практических источников. Реферат позволяет наиболее полно и подробно осветить тему исследования, проанализировать суть вопроса и высказать свое отношение к описываемой проблеме.

Реферат должен включать следующие разделы: введение, где указываются цели и задачи работы; основная часть, где дается анализ литературы, раскрывается “история вопроса”, излагаются основные положения поставленной проблемы; заключение, где приводятся оценки проделанной работы, дается анализ решения поставленных во введении задач. Обязательный пункт реферата - библиографический список использованной литературы.

Объем реферата не должен превышать 25 страниц печатного текста. Текст работы должен быть набран на компьютере шрифтом Times New Roman размером 14 пт (при использовании текстового процессора Microsoft Word). Шрифт, используемый в иллюстративном материале (таблицы, графики, диаграммы и т.п.), при необходимости может быть меньше, но не менее 10 пт. Межстрочный интервал в основном тексте (кроме иллюстративного материала) - полуторный, форматирование по ширине. При наборе текста следует соблюдать следующие размеры полей страницы: левое поле -30 мм; правое поле -10 мм; верхнее поле - 20 мм; нижнее поле- 20 мм.

Реферат, оформленный в соответствии с требованиями, подписывается студентом и сдается преподавателю для проверки в установленные сроки. Реферат, имеющий замечания, отдается для доработки и студент (ка) обязан в надлежащий срок устранить замечания и сдать реферат на повторную проверку.

Для устного доклада студент должен подготовить тестовый материал на 7-10 минут, что составляет примерно четыре страницы машинописного текста и необходимый демонстрационный (наглядный) материала в виде таблиц, схем, графиков, диаграмм, фотографий. Наглядный материал, представляемый студентом для аргументации основных положений работы, должен обязательно иметь заголовки, пояснения, если требуются, к условным обозначениям. Не рекомендуется в качестве наглядных пособий использовать большие, перегруженные цифрами таблицы, а так же материал, оформленный в виде сплошного текста, мелкие диаграммы, рисунки и т.п.

Материал доклада рекомендуется излагать в следующей последовательности:

1. Наименование реферата, актуальность темы
2. Цели и задачи
3. Краткое изложение решения поставленных целей и задач
4. Выводы

В ходе выступления студент должен свободно владеть текстом доклада и использовать наглядные материалы (таблицы, схемы, диаграммы и др.). По окончании выступления слушатели, присутствующие на защите, задают вопросы студенту по теме доклада. На все поставленные вопросы студент должен дать исчерпывающие ответы.

При оценке реферата, устного сообщения учитывается, содержание, умение логично излагать свои представления, вести аргументированную дискуссию, четко отвечать на вопросы. Своевременное и качественное выполнение реферата возможно лишь при планомерной самостоятельной работе и посещении консультаций, расписание которых согласовывается со студентами.

Содержание и форма отчета по практической работе

Отчет по практической работе должен включать следующие разделы:

1. Название работы
2. Цель и задачи работы
3. Методы исследования

В данном разделе приводятся перечень использованных в работе реактивов, приборов, оборудования и материалов; описание методик, литературные источники методик. Не следует включать материалы, не использованные в работе.

4. Обсуждение результатов

В данном разделе приводятся особенности проведения работы, в том числе отклонения от общепринятых методик, обусловленные ошибками в постановке, погрешностями при приготовлении растворов, реактивов и т.д., приводятся калибровочные графики и расчеты. Дается описание и обсуждение результатов работы, дата проведенного исследования.

5. Выводы

7. Курсовые работы не предусмотрены

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) Основная литература:

1. Тимохин, Борис Васильевич. Прикладная химия [Текст] : учеб.-метод. пособие / Б. В. Тимохин, В. Л. Михайленко ; рец.: В. Н. Кижняев, А. А. Кузнецова ; Иркутский гос. ун-т, Хим. фак. - 2-е изд., испр. и доп. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2012. - 107 с. : ил. ; 20 см. - Библиогр.: с. 107. - ISBN 978-5-9624-0675-6. (20 экз.)

2. Грандберг, Игорь Иоганнович. Органическая химия [Текст] : учебник для бакалавров / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. - 8-е изд. - М. : Юрайт, 2012. - 608 с. ; 22 см. - (Бакалавр). - Предм. указ.: с. 590-601. - ISBN 978-5-9916-1660-7. (30 экз.)
3. Безбородова, Елена Ивановна. Материаловедение для парикмахеров [Текст] : учебник / Е. И. Безбородова. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2012. - 251 с. : вкл. л. цв. ил. ; 21 см. - (Начальное профессиональное образование). - Библиогр.: с. 248. - ISBN 978-5-7695-9190-7. (20 экз.)

б) Дополнительная литература:

1. Основы органической химии душистых веществ для прикладной эстетики и ароматерапии [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / А. Т. Солдатенков [и др.] ; Ред. А. Т. Солдатенков. - М. : Академкнига, 2006. - 240 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 236-237. - Предм. указ.: с. 238-240. - ISBN 5-94628-276-X. (1 экз.)
2. Тимохин, Борис Васильевич. Прикладная химия. Парфюмерная и косметическая химия : учеб. пособие / Б. В. Тимохин, В. А. Баранский ; Иркутский гос. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2008. - 127 с. : ил. ; 20 см. - Библиогр.: с. 106. (29 экз.)
3. Самохвалов, Н. М. Процессы и аппараты химической технологии [Текст] : учеб. пособие / Н. М. Самохвалов ; Иркутский гос. техн. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2011. - 156 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 156. (1 экз.)
4. Основы органической химии душистых веществ для прикладной эстетики и ароматерапии [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / А. Т. Солдатенков [и др.] ; Ред. А. Т. Солдатенков. - М. : Академкнига, 2006. - 240 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 236-237. - Предм. указ.: с. 238-240. - ISBN 5-94628-276-X. (1 экз.)
5. Москвичев, Юрий Александрович. Продукты органического синтеза и их применение : учеб. пособие / Ю. А. Москвичев, В. Ш. Фельдблюм. - СПб. : Проспект науки, 2009. - 376 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 358-376. - ISBN 978-5-903090-20-4. (1 экз.)

Кроме этого, студентам рекомендуется изучение периодических научных изданий: «Биологические мембраны», «Биохимия», «Биофизика», «Биотехнология», «Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии», «Известия РАН. Серия биологическая», «Микробиология», «Молекулярная биология», «Прикладная биохимия и микробиология».

в) программное обеспечение

DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine). Договор №03-016-14 от 30.10.2014г.

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499. Форум Контракт №04-114-16 от 14ноября 2016г KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23ноября 2016г Лиц.№1B08161103014721370444.

Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 43364238.

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 41059241.

Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cad-a87f-29b2a19c463e.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://www.protein.bio.msu.ru/biokhimiya/index.htm> - Интернет версия международного журнала по биохимии и биохимическим аспектам молекулярной

биологии, биоорганической химии, микробиологии, иммунологии, физиологии и биомедицинских исследований. Статьи в pdf-формате.

2. <http://tusearch.blogspot.com> - Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек. В поисковике отобраны лучшие библиотеки, в большинстве которых можно скачать материалы в полном объеме без регистрации. В список включены библиотеки иностранных университетов и научных организаций.
3. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн научных статей и публикаций.
4. <http://6years.ru/index.php> - портал бесплатной медицинской информации, содержит большое количество книг, учебных пособий биохимической и биофизической направленности.
5. <http://molbiol.ru/protocol/> - описание большого количества физико-химических и молекулярно-генетических методов.
6. <http://www.uspto.gov/> - просмотр патентов на United States Patents and Trademark office.
7. <http://www.molecularcloning.com/> - протоколы методов A Laboratory Manual. Joseph Sambrook and David W. Russell.
8. <http://www.protocol-online.org/> - Сайт содержит хорошо структурированную коллекцию ссылок на протоколы методов (в основном, различных лабораторий). Имеется тематический форум.
9. http://www.donnu.edu.ua/chem/student/methodic/phys_methods/ - книга А.Н. Шендрика «Инструментальные методы исследования в биохимии»

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

- Аудитория для проведения занятий лекционного типа. Аудитория оборудована: *специализированной (учебной) мебелью* на 12 посадочных мест; оборудована *техническими средствами обучения*: Проектор Epson EB-X03, Экран ScreenMedia, Доска аудиторная меловая, магнитная, Лаборатория орган химии - Шкаф вытяжной АФ-221"- 2 шт., Химический шкаф (стеллаж) -1 шт., Лабораторный стол с выкатными тумбами – 5 шт., Холодильник «Минск» - 2шт., Аппарат для вертикального электрофореза – 1 шт., Вакуумный испаритель РВО-64 – 1 шт., Вольметр ВУ-15 – 1 шт., Дезинтегратор УД-20 – 1 шт., Измеритель ионных сопротивлений (импеданса) - 1 шт., Источник питания для электрофореза "Эльф" – 1 шт., Осциллограф универсальный двухлучевой С-55 – 1 шт., Термостат ТС-80 – 1 шт., Центрифуга К-24 – 1 шт., Центрифуга МПВ-310 – 1 шт. служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Общая и прикладная энзимология». *учебно-наглядными пособиями*, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Общая и прикладная энзимология»: презентации в количестве 5 шт.

- Аудитория для проведения занятий практического типа. Аудитория оборудована: *специализированной (учебной) мебелью* на 12 посадочных мест; оборудована *техническими средствами обучения*: Проектор Epson EB-X03, Экран ScreenMedia, Доска аудиторная меловая, магнитная, Лаборатория орган химии - Шкаф вытяжной АФ-221"- 2 шт., Химический шкаф (стеллаж) -1 шт., Лабораторный стол с выкатными тумбами – 5 шт., Холодильник «Минск» - 2шт., Аппарат для вертикального электрофореза – 1 шт., Вакуумный испаритель РВО-64 – 1 шт., Вольметр ВУ-15 – 1 шт., Дезинтегратор УД-20 – 1 шт., Измеритель ионных сопротивлений (импеданса) - 1 шт., Источник питания для электрофореза "Эльф" – 1 шт., Осциллограф универсальный двухлучевой С-55 – 1 шт., Термостат ТС-80 – 1 шт., Центрифуга К-24 – 1 шт., Центрифуга МПВ-310 – 1 шт.

служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Общая и прикладная энзимология».

- Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы. Аудитория оборудована: специализированной (учебной) мебелью на 20 посадочных мест, доской меловой; оборудована техническими средствами обучения: Системный блок PentiumG850, Монитор BenQ G252HDA-1 шт.; Системный блок Athlon 2 X2 250, Монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; Системный блок PentiumD 3.0GHz, Монитор Samsung 740N – 3 шт.; Моноблок IRU T2105P – 2 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQG955 – 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQ GL2250 – 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T200 HD – 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T190N – 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung 740N – 1 шт.; Проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot. С неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

- Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Аудитория оборудована: специализированной мебелью на 8 посадочных мест; Вытяжной шкаф – 1шт., Ламинатный шкаф – 2 шт., Термостат ТС-80 – 2 шт., Лабораторный стол металлический – 3 шт., Лабораторный стол с резиновой поверхностью – 2 шт., Холодильник «Атлант» – 1шт. Микроскоп монокулярный – 8 шт, Микроскоп "Биолам"-1 шт., Стерилизатор паровой ВК-75 ПТ "ТЗМОИ" – 1шт., Пипетка автоматическая Ленпипет 0,5-10 м"-1 шт., Пипетка-дозатор"-1 шт., Микроскоп Levenhuk D870T тринокуляр"-1 шт., Проектор Оверхед"-1 шт., Проектор View Sonic"-1 шт., Проектор View Sonic"-1 шт., Ноутбук Lenovo"-2 шт. , Принтер Brother -1 шт., Принтер Canon -1 шт.

10. Образовательные технологии:

При реализации различных видов учебной работы дисциплины используются как стандартные методы обучения, так и интерактивные формы проведения занятий, доля которых составляет не менее 25 % аудиторных занятий. Доля лекционных занятий по дисциплине составляет 48 % от аудиторной нагрузки.

Стандартные методы обучения:

- Информационная лекция
- Лабораторные занятия, предназначенные для практического освоения студентами наиболее востребованных в биологии физико-химических методов;
- Самостоятельная работа студентов;
- Консультации преподавателя;
- Подготовка ответов на контрольные вопросы и решение расчетных задач;

Обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий:

- кейс-метод – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной деятельности (разбор конкретных ситуаций);
- информационно-коммуникационные образовательные технологии – лекция-визуализация, представление результатов деятельности (рефератов и отчетов по лабораторным работам) с использованием специализированных программных сред.

Все разделы дисциплины обеспечены контрольными материалами для текущей и промежуточной аттестации, которые представлены в электронно-образовательной среде Educa. Предусмотрена возможность проведения лекционных и практических занятий с использованием on-line видеоконференций (на платформах Zoom, BigBlueButton).

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства для входного контроля (могут быть в виде тестов с закрытыми или открытыми вопросами).

Примерный перечень вопросов к входному контролю

1. Физико-химические методы. Общая характеристика, принципы классификации.
2. Характеристика макромолекул: полипептидные цепи. Связи, обуславливающие взаимодействие аминокислот в белках.
3. Компоненты нуклеиновых кислот. Связи, возникающие в полинуклеотидной цепи.
4. Центрифугирование. Основы теории скорости седиментации. Скоростное центрифугирование. Зональное центрифугирование.
5. Газо-жидкостная хроматография. Устройство газового хроматографа. Область применения.
6. Планарная хроматография: распределительная бумажная хроматография. Принцип разделения. Качественный и количественный анализ.
7. Тонкослойная хроматография. Качественный и количественный анализ.
8. Оптическая микроскопия. Принцип метода и его модификации.
9. Флуоресцентная микроскопия. Принцип и особенности метода.
10. Спектроскопические методы. Поглощение и испускание излучения веществом.
11. Спектроскопия в ультрафиолетовой и видимой областях. Применение в биологии. Принципиальная схема спектрофотометра и фотокolorиметра.
12. Колебательные спектры: инфракрасное поглощение. Применение в биологических исследованиях.
13. Атомно-адсорбционная спектроскопия.
14. Мембранная фильтрация и диализ.
15. Методы пробоподготовки биологического материала: фиксация, высушивание, гомогенизация.
16. Методы пробоподготовки биологического материала: осаждение веществ и концентрирование растворов.
17. pH-метрия. Принципы измерения и устройство pH-метра.
18. Потенциометрические методы определения содержания минеральных веществ.
19. Применение радиоактивных меток в биологических исследованиях. Характеристика «меченых» атомов.
20. Биополимеры и их роль в организме.
21. Способы выделения и идентификации, доказательство структуры нативных биополимеров (на примере конкретного класса).
22. Физико-химические методы исследования структуры биополимеров.
23. Прикладное значение хроматографических методов для анализа и установления структуры объекта.
24. Теоретическое значение и практическое применение спектральных методов для анализа и установления структуры биополимеров.
25. Какие принципы лежат в основе классификации органических соединений?
26. Каковы принципы классификации аминокислот?
27. Какие растворители используют для экстракции аминокислот?
28. Как можно разделить смесь аминокислот и идентифицировать их?
29. Какие методы используют для количественного определения аминокислот?
30. Дайте общую характеристику липидам. Каковы принципы классификации липидов?
31. Как можно извлечь липиды из биологических образцов?
32. Какие принципы лежат в основе классификации углеводов?
33. Какие методы используют для извлечения углеводов?
34. Для разделения смеси каких углеводов используют бумажную или тонкослойную хроматографию?

35. Какие способы классификации белков растений вы знаете? На каких принципах они основаны?
36. Какие способы фракционирования белков используют при их выделении?
37. Какие свойства белков позволяют их фракционировать?
38. Какие соли обычно используют для осаждения белков? Почему?
39. Какова последовательность этапов очистки белков?
40. Как можно очистить белки от низкомолекулярных соединений?
41. Дайте сравнительную характеристику ДНК и РНК.
42. Какие физико-химические методы используют для выделения нуклеиновых кислот?
43. Перечислите и охарактеризуйте основные этапы выделения и очистки ДНК и РНК?
44. Почему нуклеиновые кислоты и белки выделяют на холоду?
45. Как очистить нуклеиновые кислоты от белка и других органических соединений?
46. Как можно проконтролировать степень чистоты препаратов ДНК и РНК?
47. Какие методы используют для количественного определения ДНК и РНК?
48. Какие приборы и методы можно использовать для определения содержания неорганических катионов?
49. Какой принцип лежит в основе разделения молекул при электрофорезе?
50. Какие гели используют для электрофореза белков и нуклеиновых кислот? Почему?
51. Каков принцип работы спектрофотометра?
52. Приведите примеры использования спектрофотометрических методов в биологии и экологии.
53. Может ли использование приборов обеспечить объективность результатов исследования биологических объектов?
54. Каковы источники погрешности при работе с приборами?
55. Какие существуют методы подготовки образцов к химическому анализу?
56. Какие условия необходимо соблюдать при упаривании растворов разных органических соединений? Почему?
57. В каких случаях используют диализ? Каковы условия его проведения?
58. Какие преимущества дает лиофильная сушка в сравнении с высушиванием в сушильных шкафах?
59. Какие экстрагенты используют для извлечения органических веществ из образцов?
60. Дайте определение понятиям «разделение», «концентрирование», «выделение».
61. Почему ^{13}C широко используют в биохимических и экологических исследованиях?
- 62.

11.2. Оценочные средства текущего контроля формируются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе университета. Назначение оценочных средств ТК - выявить сформированность компетенций ОК-7, ОПК-6; ПК-1.

Темы для самостоятельной работы

1. Назовите признаки классификации пищевых добавок.
2. Каковы типы сырья для выделения биологически активных веществ?
3. Какие типы технологических процессов используются в производстве пищевой продукции?
4. Какие санитарные правила и нормы (СанПиН) нужны для проведения испытаний качества пищевой тест-продукции?
5. Биологический эффект пищевых добавок.
6. Факторы, определяющие проникающую способность биологически активных веществ.
7. Номенклатура и функциональное назначение биологически активных компонентов, действующих и вспомогательных веществ пищевой продукции.
8. Технологические подходы к созданию эмульсионных и суспензионных средств.

9. Красители, используемые в пищевой промышленности. Требования микробиологической и химической безопасности.
10. Технологические методы производства биологически активных веществ.

Темы для реферата

1. Классификация, характеристика и номенклатура биологически активных, действующих и вспомогательных веществ.
 2. Природные источники биологически активных веществ неорганического и органического происхождения.
 3. Характеристика, классификация, механизм действия антибактериальных и противогрибковых препаратов.
 4. Организация микробиологического и химического мониторинга контроля качества готовой продукции.
 5. Практическое применение ядов животного происхождения. Биотрансформация ксенобиотиков.
 6. Пределы устойчивости и адаптации различных видов биологических организмов к действию ядовитых веществ и токсикантов.
 7. Факторы, определяющие влияние поллютантов на экосистемы (физико-химические свойства, конформация и размеры молекул, стабильность в среде и т.д.).
 8. Биологические системы, осуществляющие биотрансформацию ксенобиотиков.
- 1.

Контрольные вопросы для текущего контроля

1. Основы биологической химии и косметологии.
2. Биохимия и технология биологически активных веществ и эфирных масел.
3. Температурный режим эмульгирования и гомогенизации.
4. Биологически активные вещества и высокомолекулярные соединения, их использование в пищевой промышленности..
5. Основы разработки наукоемких технологий производства композиций с добавками БАВ, эмульсионных систем, лечебно-косметических композиций.
6. Эмульсии, суспензии. Принципы их стабилизации.
7. Консерванты.
8. Красители, используемые в пищевой промышленности: классификация, характеристика, требования безопасности.
9. Современные методы контроля биологически активных компонентов природного сырья.
10. Физическая, химическая и микробиологическая стабильность биологически активных веществ и пищевых добавок.
11. Органолептические испытания.
12. Физико-химические методы испытаний продукции.
13. Каковы роль и свойства белков в живой клетке?
14. Какие аминокислоты входят в состав белков?
15. Что такое денатурация?
16. Что такое нуклеиновые кислоты?
17. Какие возможны нарушения структуры ДНК и пути их восстановления (репарации).
18. Что такое репликация ДНК? В чем заключается биологическое значение репликации?
19. Что такое транскрипция? В чем заключается биологическое значение транскрипции?
20. Как регулируется транскрипция и репликация?

21. Что такое трансляция и как она регулируется?
22. Что такое ферменты?
23. Что такое витамины?
24. Какие водорастворимые витамины Вам известны?
25. Какие жирорастворимые витамины Вам известны?
26. Какие витаминоподобные соединения Вам известны?
27. Каковы роль и значение углеводов в живых организмах?
28. Как классифицируются углеводы?
29. Чем отличаются восстанавливающие дисахариды от невосстанавливающих?
30. Что такое субстратное фосфорилирование?
31. Что такое окислительное фосфорилирование?
32. Какие вещества называют липидами, каковы их общие свойства?
33. Как классифицируются липиды?
34. Какие жирные кислоты входят в состав липидов?
35. Что представляют собой жиры, каковы их свойства?
36. Что такое гормоны? Какова их химическая природа?
37. Характеристика макромолекул: полипептидные цепи. Связи, обуславливающие взаимодействие аминокислот в белках. Физико-химические свойства аминокислот и белков.
38. Компоненты нуклеиновых кислот. Связи, возникающие в полинуклеотидной цепи. Линейные и циклические полинуклеотидные цепи. Физико-химические свойства нуклеиновых кислот.
39. Понятия нативной и денатурированной структуры биополимера. Детергенты. Ренатурация, диссоциация и реассоциация. Гибридные молекулы.
40. Электрофорез нуклеиновых кислот. Характеристики нуклеиновых кислот, обуславливающие особенности их электрофореза.
41. Механизм действия ионизирующего излучения на биологический организм.
42. Реакция клеток на облучение.
43. Пределы устойчивости и адаптации различных видов биологических организмов к действию излучения.

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Классификация и номенклатура БАВ, применяемых в пищевых добавках.
2. Положительные и отрицательные эффекты при применении биологически активных веществ.
3. Функция, характеристика, номенклатура консервантов и бактерицидов.
4. Функция, характеристика, номенклатура регуляторов кислотности и стабилизаторов.
5. Общая характеристика биополимеров.
6. Биологическая роль белков, углеводов, липидов в живом организме.
7. Строение и реакционная способность биополимеров, являющихся структурными компонентами клетки.
8. Химические и физические взаимодействия в биоорганических молекулах. Химические реакции, характеризующие взаимосвязь структуры органических веществ и их биологического действия. Физико-химические методы при исследовании структуры сложных органических соединений.

9. Четвертичная структура белков. Положительная и отрицательная кооперативность. Олигомерные белки и полибелковые (полиферментные) комплексы.
10. Аллостерические ферменты. Механизм аллостерической регуляции.
11. Полисахариды: структура, классификация, функции.
12. Гетерополисахариды кислые (глюкозаминогликаны) и нейтральные. Их роль и различия.
13. Глико- и кетогенные аминокислоты. Реакции, ферменты и биологическое значение. Механизм переаминирования.
14. Взаимосвязь обмена углеводов с обменом липидов и нуклеотидов в зависимости от физиологических потребностей организма.
15. Ферментативные реакции с участием двух субстратов.
16. Аминокислоты: структура, классификация и свойства. Функциональные группы и их значение. Роль белковых и небелковых аминокислот.
17. Синтез жирных кислот: реакции, регуляция, значение. Синтетаза жирных кислот
18. Окисление ненасыщенных жирных кислот с четным числом атомов углерода: транспорт в митохондрии, реакции, ферменты, регуляция, тканевая специфика и биологическая роль.
19. Окисление насыщенных жирных кислот с нечетным числом атомов углерода: транспорт в митохондрии, реакции, ферменты, регуляция, тканевая специфика и биологическая роль.
20. Механизмы действия ферментов. Изоферменты.
21. Переаминирование, прямое и не прямое дезаминирование аминокислот. Восстановительное аминирование. Значение этих процессов.
22. Биоокисление, его значение и особенности.
23. Отличия ДНК и РНК. Виды РНК, их особенности.
24. Дыхательная цепь: структура, транспорт протонов и электронов, ингибиторы, регуляция. АТФаза.
25. Переваривание белков: классификация пептидгидролаз, их активация и значение. Регуляция переваривания белков. Гастро-интерстициальные гормоны.
26. Роль печени в обмене углеводов. Унификация моносахаридов. Обмен гликогена и его регуляция.
27. Витамины: значение, потребность, классификация. Отличие водо- и жирорастворимых витаминов. Структура и функции жирорастворимых витаминов (A, D, E, K, Q).
28. Белки: классификация и биологические функции.
29. Физико-химические свойства белков.
30. Липиды: химическая и биологическая классификация, структура, свойства, биологические функции.
31. Строение ферментов. Структура активного центра. Коферменты, их классификация и функции. Структура аллостерических ферментов.
32. Механизм действия стероидных гормонов, йодтиронинов и витамина D.
33. Углеводы: структура, свойства, классификация, значение.
34. Углеводы в питании. Значение крахмала, сахарозы, пищевых волокон.
35. Жиры в питании: потребность, значение животных и растительных жиров, жиров морепродуктов, функции полиненасыщенных жирных кислот.
36. Декарбоксилирование и его биологические функции.
37. Катаболизм азотистых оснований, нуклеозидов и нуклеотидов.
38. Липиды крови и их значение. Классы липопротеидов, их обмен.
39. Гликолиз: реакции, ферменты, регуляция и биологическое значение.
40. Гормоны как межклеточные регуляторы. Анатомо-физиологическая и химическая классификация гормонов. Различия гормонов по широте действия.

41. Биохимические взаимодействия между организмами различных систематических групп.
42. Биохимическая трансформация ксенобиотиков.
43. Микотоксины, экологические хемомедиаторы (структура, химическое взаимодействие с объектами биосферы).
44. Онтогенез миксомицетов. Симбиоз грибов с высшими растениями.
45. Биохимические средства нападения грибов на растения: патотоксины, гормоны роста, ферменты, закупорка проводящих сосудов.
46. Химические средства защиты растений от грибов.
47. Экологическая роль защитных веществ растений и химических средств агрессии грибов.
Ингибирующее воздействие аллелопатии. Взаимодействие водорослей и животных: нейротропная активность токсинов, антихолинэстеразное действие анатоксинов. Детерrentы.
48. Аллелопатия растений. Экологический смысл аллелопатии.
49. Типы растительных метаболитов: хеморегуляторы пищевого поведения фитофагов, хеморегуляторы развития и плодовитости фитофагов.
50. Антиовипозитанты и синомоны. Взаимодействие между высшими растениями и животными.
51. Внутривидовые и межвидовые взаимодействия организмов в среде обитания: релизеры и праймеры, алломоны и кайромоны.
52. Классификация токсических соединений. Токсины белковой и небелковой природы.
53. Практическое применение ядов животного происхождения. Биотрансформация ксенобиотиков.
54. Пределы устойчивости и адаптации различных видов биологических организмов к действию ядовитых веществ и токсикантов.
55. Факторы, определяющие влияние поллютантов на экосистемы (физико-химические свойства, конформация и размеры молекул, стабильность в среде и т.д.).
56. Биологические системы, осуществляющие биотрансформацию ксенобиотиков.
57. Функция, характеристика, номенклатура красителей и отдушек.
58. Основные принципы и подходы при составлении рецептуры БАВ различной направленности действия.
59. Технологические стадии производства пищевых добавок.
60. Классификация пищевых добавок.
61. Классификация и характеристика натуральных душистых веществ.
62. Характеристика полусинтетических и синтетических душистых веществ.
63. Характеристика, номенклатура и функциональное назначение вспомогательных веществ, используемых в составе пищевых добавок.
64. Контроль качества биологически активных веществ природного происхождения.
65. Номенклатура и характеристика сырья, используемого в фармацевтических препаратах биологически активных веществ.
66. Номенклатура и характеристика жиров и жирозаменителей, отдушек и красителей, используемых в рецептурах спортивного питания.
67. Классификация, номенклатура и функциональное назначение вспомогательных и биологически активных веществ, используемых в рецептурах пищевых добавок различной направленности действия.
68. Общие принципы технологии и технологические схемы производства биологически активных препаратов на основе эмульсий.

69. Технологические схемы производства биологически активных препаратов на основе суспензий.

70. Красители, используемые в фармацевтической промышленности. Требования, предъявляемые к красителям. Классификация. Номенклатура.

Разработчик:

 доцент Михайленко В.Л.
(подпись)

Программа рассмотрена на заседании кафедры физико-химической биологии, биоинженерии и биоинформатики

Протокол № 11 от 18 февраля 2020 г.

Зав.кафедрой  проф. Саловарова В.П.

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.