

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Химии и биотехнологии имени В.В. Тутуриной»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №16 от 12 мая 25 г.

Рабочая программа дисциплины

«БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Направление: 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Технология переработки пищевого растительного сырья

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Евстафьев Сергей Николаевич Дата подписания: 21.05.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Евстафьев Сергей Николаевич Дата подписания: 21.05.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 25 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Биоорганическая химия» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-2 Способность использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	ПКС-2.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-2.2	Способен использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов биоорганической химии	Знать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа Уметь применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач; Владеть основными приёмами и методиками проведения химического и физико-химического анализа веществ; основными методами анализа органических соединений

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Биоорганическая химия» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Основы общей и неорганической химии»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Пищевая химия», «Химия отрасли», «Пищевые и биологически активные добавки»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 9 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 2

Общая трудоемкость дисциплины	324	324
Аудиторные занятия, в том числе:	32	32
лекции	10	10
лабораторные работы	10	10
практические/семинарские занятия	12	12
Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	283	283
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Установочная лекция	1	2							Устный опрос
2	Строение, номенклатура, изомерия и свойства углеводов	2	2	3	4	1	4	5	120	Устный опрос
3	Строение, номенклатура, изомерия и свойства кислородсодержащих соединений	3	2	1, 2	6	2	4	1, 2, 3	154	Устный опрос
4	Строение, номенклатура, изомерия и свойства серосодержащих соединений	4	2					4	9	Устный опрос
5	Строение, номенклатура, изомерия и свойства азотсодержащих соединений	5	2			3	4			Устный опрос
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		10		10		12		292	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Установочная лекция	содержание дисциплины "Органическая химия". Перечень и краткая информация о классах органических соединений. Номенклатура органических соединений. Содержание и сроки выполнения контрольной работы.
2	Строение, номенклатура, изомерия и свойства углеводородов	Классификация углеводородов: алканы, алкены, алкадиены, алкины, циклоалканы, арены. Изомерия и способы получения углеводородов. Физические и химические свойства. Правила ориентации в бензольном кольце.
3	Строение, номенклатура, изомерия и свойства кислородсодержащих соединений	Классификация кислородсодержащих соединений. Изомерия и способы получения. Физические и химические свойства. Механизм реакций нуклеофильного присоединения к карбонильной группе
4	Строение, номенклатура, изомерия и свойства серосодержащих соединений	Классификация серосодержащих соединений. Изомерия и способы получения тиоспиртов, сульфидов и сульфокислот. Физические и химические свойства
5	Строение, номенклатура, изомерия и свойства азотсодержащих соединений	Классификация азотсодержащих соединений. Изомерия и способы получения нитросоединений, аминов, диазо- и азосоединений. Физические и химические свойства.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 2

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Синтез этилацетата	3
2	Синтез аспирина	3
3	Синтез бромэтана	4

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Строение, номенклатура, изомерия и свойства углеводородов	4
2	Строение, номенклатура, изомерия и свойства кислородсодержащих соединений	4
3	Строение, номенклатура, изомерия и свойства	4

	азотсодержащих соединений	
--	---------------------------	--

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	40
2	Подготовка к контрольным работам	14
3	Подготовка к практическим занятиям	100
4	Подготовка к экзамену	9
5	Проработка разделов теоретического материала	120

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Практические занятия направлены на закрепление лекционного теоретического материала по органической химии. Проводятся занятия по темам, включающим: строение, номенклатура, изомерия и свойства углеводородов, спиртов и фенолов, альдегидов и кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров, серосодержащих соединений, азотсодержащих соединений, белков, углеводов и гетероциклических соединений. Практические занятия включают опрос студентов по теоретическому материалу конкретного класса органических соединений и решение задач, в основном выполнение схемы превращений. Во время занятия студент должен уметь оперировать следующими сведениями по изучаемым классам соединений: номенклатура и природа химической связи, взаимное влияние атомов в молекуле, способы получения, химические свойства и механизм протекания реакций.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Лабораторные работы направлены на обучение бакалавров практическому применению теоретического материала и развитие у них навыков лабораторного экспериментирования. Ход работы (при выполнении лабораторной работы)

1. Прочитайте теоретическое введение.
2. Выполните синтез и очистку органических соединений в соответствии с методикой.
3. Выполните расчеты, указанные в методических указаниях по выполнению лабораторных работ.
4. Оформите отчет в установленный преподавателем срок, в соответствии с требованиями к оформлению отчета. Отчеты в назначенный срок сдаются на проверку. Если предусмотрена устная защита лабораторной работы, то до обучающихся доводится перечень вопросов, выносимых на защиту; во время защиты, обучающиеся должны объяснить полученные результаты отмеченные преподавателем и ответить на его вопросы

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Самостоятельная работа проводится с целью закрепления и углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие элементы:

Подготовка к лабораторным работам

Цель: Теоретическая подготовка к лабораторным занятиям и практическим занятиям

Рекомендации по выполнению:

Студенту необходимо заблаговременно подготовиться к выполнению работы, глубоко изучить соответствующий теоретический материал по лекциям или учебникам, а также по лабораторному практикуму, познакомиться с нормативно-технической документацией по теме.

При этом студент должен усвоить строение и свойства исходных реагентов и получаемых продуктов; цель работы, методику ее проведения.

Оформление отчетов по лабораторным работам

Цель работы: Закрепить полученные умения и навыки.

Задание: Подготовить отчет по лабораторной работе.

Требования к отчетным материалам:

Отчет по выполнению лабораторной работы состоит из теоретического введения по теме анализа, ходе выполнения лабораторной работы, результатов проведенного исследования по теме.

Проработка отдельных разделов теоретического курса

Цель: Изучение теоретического материала по дисциплине

Рекомендации по выполнению:

Основой для самостоятельной работы является комплект лекций, которые рекомендуется прорабатывать с карандашом, разбирать структурные формулы, записывать химические уравнения, обосновывать реакционную способность присутствующих химических связей и особенности свойств представителей различных классов.

Другая составляющая самостоятельной работы – работа с рекомендованной учебной литературой. Здесь также необходимо использовать все виды памяти – зрительную, слуховую, устную (вербальную), работу с карандашом и бумагой.

Современное направление самостоятельной работы связано с правильным выбором и постоянным использованием электронных источников информации и систем поиска по ключевым словам в Internet.

При работе с рекомендованной учебной литературой следует составить конспект лекций по темам, вынесенным на самостоятельную проработку. В случае необходимости следует подобрать дополнительную литературу или воспользоваться услугами электронных изданий. Конспектирование материала особенно полезно в том случае, когда рассматриваемые вопросы необходимо осмыслить, что и происходит во время описания материала своими словами, разъяснения его в первую очередь для себя.

Рекомендуется постоянно обращаться к методической, справочной литературе в библиотеку ИРНИТУ и кафедры органической химии и пищевой технологии.

Подготовка к экзамену

Экзамен – заключительная проверка знаний, умений и навыков по всему курсу органической химии.

Главная задача состоит в том, чтобы у студента в результате подготовки к экзаменам из отдельных сведений и деталей составилось представление об общем содержании соответствующей дисциплины, стала понятной методика предмета, его система. Готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, в лабораториях, на практических занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью.

Подготовку к экзамену следует начинать с первого дня изучения дисциплины. Как правило, на лекциях подчеркиваются наиболее важные и трудные вопросы или разделы

курса, требующие внимательного изучения и обдумывания. Нужно эти вопросы выделить и обязательно постараться разобраться в них, не дожидаясь экзамена, проработать их, готовясь к практическим или лабораторным занятиям, попробовать самостоятельно решить несколько типовых задач. И если, несмотря на это, часть материала осталась неувоенной, ни в коем случае нельзя успокаиваться, надеясь на то, что это не попадет на экзамене. Факты говорят об обратном: если те или другие вопросы курса не вошли в экзаменационный билет, преподаватель может их задать (и часто задает) в виде дополнительных вопросов.

Подготовка не должна ограничиваться чтением лекционных записей. Первоначальные необработанные конспекты студента содержат факты, определения, выводы, сделанные преподавателем, но в них, как правило, слабо просматривается связующая идея курса, так как студент, записывая каждую лекцию в отдельности, редко способен сразу и достаточно точно уловить общую направляющую мысль. Поэтому конспект требует дополнительной обработки на основе использования учебников и рекомендованной литературы

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 2 | Устный опрос

Описание процедуры.

дисциплины. Цель - выявить уровень знаний студентов по материалу изученного раздела дисциплины.

Устный опрос может быть индивидуальный – ответы у доски на вопросы по содержанию изученного материала, либо по итогам занятия за активное участие в устных опросах других

студентов, ответы на вопросы преподавателя при изложении нового материала и т.д.

Критерии оценивания.

«Отлично» - студент глубоко изучил учебный материал; последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы; свободно применяет полученные знания на практике, без ошибок, в установленное нормативом время.

«Хорошо» - студент твердо знает учебный материал; отвечает без наводящих вопросов и не допускает при ответе серьезных ошибок; умеет применять полученные знания на практике.

«Удовлетворительно» - студент знает лишь основной материал; на заданные вопросы отвечает недостаточно четко и полно, что требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя;

«Неудовлетворительно» - студент имеет отдельные представления об изученном материале; не может полно и правильно ответить на поставленные вопросы, при ответах допускает грубые ошибки.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания
----------------------------------	---------------------	------------------------------

		промежуточной аттестации
ПКС-2.2	Способен использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов органической химии	Устный опрос или тестирование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится в форме устного опроса по билетам, с предварительной подготовкой. Преподаватель вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Критерии оценки ответа студента на зачете, а также форма его проведения доводятся преподавателем до сведения студентов до начала зачета.

Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости. В случае неявки студента для сдачи зачета в ведомости вместо оценки делается запись «не явился».

CH₂ClCH₂ClCH₃ZnABCDHBrKCN2 H₂O

Если в процессе экзамена студент использовал недопустимые дополнительные материалы (шпаргалки), то преподаватель имеет право изъять шпаргалку и обязан поставить оценку «неудовлетворительно».

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Демонстрирует знание основных положений теории химического строения органических соединений. Грамотно формулирует взаимосвязь строения и свойств углеводов и их производных. Использует знания в области	знает учебный материал; отвечает без наводящих вопросов и не допускает при ответе серьезных ошибок; умеет применять полученные знания на практике	студент знает лишь основной материал; на заданные вопросы отвечает недостаточно четко и полно, что требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя;	студент имеет отдельные представления об изученном материале; не может полно и правильно ответить на поставленные вопросы, при ответах допускает грубые ошибки

органической химии в практической деятельности			
---	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. Артеменко Александр Иванович. Органическая химия : учеб. пособие для нехим. специальностей вузов / А. И. Артеменко, 2003. - 604.
2. Петров Анатолий Александрович. Органическая химия : учеб. для хим.-технол. вузов и ф-ов / Под ред. Петрова А. А., 1981. - 592.
3. Жиряков В. Г. Органическая химия / В. Г. Жиряков, 1971. - 494.
4. Евстафьев С. Н. Органическая химия для технологов : учебное пособие / С. Н. Евстафьев, Е. С. Фомина, 2016. - 299.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Моррисон Р. Органическая химия / Р. Моррисон, Р. Бойд; пер. с англ. В. М. Демьянович и В. А. Смита; под ред. И. К. Коробицыной, 1974. - 1132.
2. Физер. Органическая химия : углубл. курс: пер. с англ. Т. 1, 1969. - 688.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2008

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Сушильный шкаф "СШ-1"
2. рН-метр рН-150М
3. Весы аналитические ATL-220d4-1