

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

«БИОХИМИЯ»

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: Сипкина Евгения Иннокентьевна Дата подписания: 15.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Евстафьев Сергей Николаевич Дата подписания: 16.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 25 г.

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

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

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-1 Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе применения знаний математических, естественных и технических наук	ОПК ОС-1.9

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.9	На высоком уровне владеет знаниями о биологических процессах и составе биологических объектов, используемых в пищевой промышленности	Знать Знать основные закономерности биохимических процессов с целью освоения технологий продуктов питания из растительного сырья. Уметь Уметь использовать научно-учебную литературу в процессе самообразования. Владеть Владеть принципами экологического контроля и безопасности продуктов питания

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Биохимия» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Микробиология»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Биоорганическая химия»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 6 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 2	Учебный год № 3
Общая трудоемкость дисциплины	216	36	180
Аудиторные занятия, в том числе:	24	2	22
лекции	8	2	6
лабораторные работы	8	0	8
практические/семинарские	8	0	8

занятия			
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	183	34	149
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен		Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 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	Углеводы	1	2					1	34	Отчет по лаборатор ной работе
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 3

№ 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	Аминокислоты. Белки. Ферменты. Нуклеиновые кислоты.	1	4	1	3	2	3	1, 2, 4, 5	138	Отчет по лаборатор ной работе
2	Липиды. Низкомолекулярн ые биологи-чески активные соединения.	2	2	3	3	3	3	3	11	Отчет по лаборатор ной работе
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		6		6		6		158	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Углеводы	Углеводы: классификация, строение, свойства и биологическая роль. Обмен углеводов. Биологическое окисление. Гликолиз. Дыхание. Брожение. Фотосинтез. Роль углеводов в пищевой промышленности.

		ленности и питании человека.
--	--	------------------------------

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Аминокислоты. Белки. Ферменты. Нуклеиновые кислоты.	Введение. Биохимия как наука. Строение клетки. Химический состав живых организмов. Аминокислоты, пептиды, белки: определение, строение, классификация, номенклатура, роль в питании и пищевой промышленности. Ферменты: классификация, строение, механизм действия, кинетика ферментативных реакций, биологическая роль, применение в пищевой промышленности. Нуклеиновые кислоты: классификация, строение и биологическая роль. Нуклеотиды и нуклеозиды. Роль азота. Азотфиксация. Синтез белка. Обмен аминокислот.
2	Липиды. Низкомолекулярные биологически активные соединения.	Липиды: классификация, строение и биологическая роль. Жирные кислоты. Обмен липидов. Роль липидов в пищевой промышленности. Низкомолекулярные биологически активные соединения растений: витамины, минеральные вещества, фитогормоны, алкалоиды, фенольные соединения. Роль в питании и пищевой промышленности.

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Аминокислоты. Пептиды. Белки. Ферменты. Специфичность. Выделение. Определение активности и зависимость от условий.	3
2	Качественное и количественное определение углеводов	2
3	Качественные реакции на липиды. Определение констант. Выделение и фракционирование липидов. Качественное и количественное определение витаминов.	3

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Углеводы: классификация, строение, номенклатура, химические свойства моносахаридов, дисахаридов, полисахаридов.	2
2	Физико-химические свойства белков, аминокислот и пептидов, их значение	3

3	Строение, номенклатура и свойство липидов	3
---	---	---

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	34

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	10
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	20
3	Подготовка к сдаче и защите отчетов	11
4	Подготовка к экзамену	38
5	Проработка разделов теоретического материала	70

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

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

Лабораторные работы являются одним из видов практического обучения. Их цель – закрепление теоретических знаний, проверка на опыте некоторых положений теории и законов биохимии, приобретение практических навыков при сборке установок, проведении эксперимента, использовании простейших приборов и аппаратов. Вдумчивое отношение к лабораторной работе позволит студенту сделать правильные выводы, проанализировать результаты опытов, научиться самостоятельно решать некоторые несложные задачи исследовательского характера. Задание на работу выдается за несколько дней до ее выполнения. Для качественного выполнения лабораторных работ студентам необходимо:

- 1) повторить правила техники безопасности, теоретический материал по конспекту и учебнику;
- 2) ознакомиться с описанием лабораторной работы: в специальной рабочей тетради записать название и номер работы, вычертить таблицы для записи показаний приборов и результатов расчета и т.д.;
- 3) выяснив цель работы, четко представить себе поставленную задачу и способы ее достижения, продумать ожидаемые результатов опытов;
- 4) проанализировать контрольные вопросы.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Лабораторные работы направлены на получение навыков работы с химической посудой и приборами, владение основными методами анализа биохимических соединений, техни-

кой проведения лабораторных исследований, оформление отчетов.

Ход работы (при выполнении лабораторной работы)

1. Прочитайте теоретическое введение.
2. Проведите биохимический анализ в соответствии с методикой.
3. Выполнить расчеты, заполнить таблицы и записывать структурные формулы биохимических соединений и основные схемы биохимических превращений. Указать классы и номенклатуру биохимических соединений, используемые в лабораторных работах, их роль в организме и питании человека
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.

Семенова З. В. Лабораторный практикум по биохимии : учеб. пособие для высш. проф. учеб. заведений по направлениям подгот. и специальностям пищевого профиля / З. В. Семенова, И. А. Мякина, 2002. - 98 с.

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 контрольных работ, проведение лабораторного практикума и подготовка его к защите, подготовка к экзамену

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 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Отчет должен быть выполнен в установленный преподавателем срок, в соответствии с требованиями к оформлению отчета. Отчеты в назначенный срок сдаются на проверку. Предусмотрена устная защита лабораторной работы, до обучающихся доводится перечень вопросов, выносимых на защиту; во время защиты, обучающиеся должны объяснить полученные результаты отмеченные преподавателем и ответить на его вопросы.

Тема (раздел)

1. Белки.
2. Углеводы
3. Липиды. Низкомолекулярные биологически активные соединения

Описание процедуры:

Подготовка отчетов выполняется студентами самостоятельно. Отчет по выполнению лабораторной работы состоит из теоретического введения по теме анализа, ходе выполнения лабораторной работы, результатов проведенного исследования по теме.

При защите отчетов преподавателем проверяется: правильность и точность проведения анализа, знание теоретического материала необходимого для выполнения исследования. Преподаватель на лабораторном занятии раздает индивидуальные задания и доводит до обучающихся сроки на его выполнение. Сдача индивидуальных домашних заданий при проработке отдельных разделов теоретического курса проводится в виде проверки решений студентом самостоятельно упражнений и задач, представленных в методических

указаниях.

Пример: Вопросы представлены в методических указаниях после каждой лабораторной работы.

Критерии оценивания.

Отчет считается сданным, если предложенные задания выполнены правильно, демонстрируется знание теоретического и практического материала, необходимого для выполнения работ.

6.1.2 учебный год 3 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Отчет должен быть выполнен в установленный преподавателем срок, в соответствии с требованиями к оформлению отчета. Отчеты в назначенный срок сдаются на проверку. Предусмотрена устная защита лабораторной работы, до обучающихся доводится перечень вопросов, выносимых на защиту; во время защиты, обучающиеся должны объяснить полученные результаты отмеченные преподавателем и ответить на его вопросы.

Тема (раздел)

1. Белки.
2. Углеводы
3. Липиды. Низкомолекулярные биологически активные соединения

Описание процедуры:

Подготовка отчетов выполняется студентами самостоятельно. Отчет по выполнению лабораторной работы состоит из теоретического введения по теме анализа, ходе выполнения лабораторной работы, результатов проведенного исследования по теме.

При защите отчетов преподавателем проверяется: правильность и точность проведения анализа, знание теоретического материала необходимого для выполнения исследования. Преподаватель на лабораторном занятии раздает индивидуальные задания и доводит до обучающихся сроки на его выполнение. Сдача индивидуальных домашних заданий при проработке отдельных разделов теоретического курса проводится в виде проверки решенных студентом самостоятельно упражнений и задач, представленных в методических указаниях.

Пример: Вопросы представлены в методических указаниях после каждой лабораторной работы.

Критерии оценивания.

Отчет считается сданным, если предложенные задания выполнены правильно, демонстрируется знание теоретического и практического материала, необходимого для выполнения работ.

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
ОПК ОС-1.9	Демонстрирует знания о биологических процессах и составе биологических объектов, используемых в пищевой промышленности	Устный опрос или тестирование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Вопросы к экзамену:

1. Биохимия как наука.
2. Особенности живого организма.
3. Аминокислоты и пептиды: строение, классификация, номенклатура, биологическая роль и значение.
4. Физико-химические свойства аминокислот и пептидов как основа для их исследований.
5. Биологическая роль и классификация белков. Свойства и значение некоторых представителей.
6. Уровни структурной организации белка.
7. Физико-химические свойства белков как основа методов для их исследования.
8. Общая характеристика ферментов: особенности, строение, классификация, номенклатура.
9. Механизм действия ферментов. Определение и регуляция активности ферментов.
10. Физико-химические свойства и роль ферментов.
11. Строение, номенклатура, функции компонентов нуклеиновых кислот.
12. Структурная организация нуклеиновых кислот. Генетический код.
13. Биосинтез нуклеиновых кислот.
14. Обмен азота в живой клетке.
15. Моносахариды: классификация, изомерия, номенклатура. Характеристика отдельных представителей.
16. Дисахариды: строение, номенклатура, особенности. Характеристика отдельных представителей.
17. Полисахариды: классификация, номенклатура. Характеристика отдельных представителей.
18. Биологическая роль и физико-химические свойства углеводов.
19. Фотосинтез.
20. Гидролиз полисахаридов как первый этап катаболизма углеводов. Анаболизм углеводов.
21. Анаэробный распад углеводов.
22. Аэробный распад углеводов.
23. Биологическая роль липидов. Характеристика компонентов липидов.
24. Характеристика отдельных классов липидов. Липидные ассоциаты.
25. Физико-химические свойства липидов.
26. Обмен липидов.
27. Общая характеристика витаминов.
28. Витамины и низкомолекулярные регуляторы.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Демонстрирует знание классов биохимических соединений, закономерностей их превращений в живых системах. Умеет охарактеризовать конкретное биохимическое соединение, его роль в организме и питании. Способен использовать специализированные знания в области биохимии в профессиональной деятельности. Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Соблюдаются нормы литературной речи.	Демонстрируются знания, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Умеет охарактеризовать конкретное биохимическое соединение, его роль в организме и питании. Способен использовать специализированные знания в области биохимии в профессиональной деятельности.	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи, в недостаточном объеме. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

7 Основная учебная литература

1. Биохимия : учеб. для вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Технология продуктов питания"... / В. Г. Щербаков [и др.], 2005. - 466.
2. Биохимия : учеб. для вузов по направлению подгот. "Технология продуктов питания"... / В. Г. Щербаков [и др.], 2003. - 438.
3. Жеребцов Н. А. Биохимия : учеб. для вузов по направлениям и специальностям медико-биол. профиля / Н. А. Жеребцов, Т. Н. Попова, В. Г. Артюхов, 2002. - 693.
4. Комов В. П. Биохимия : учеб. для вузов по направлению 655500 "Биотехнология" / В. П. Комов, В. Н. Шведова, 2004. - 638.

5. Биохимия [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 98.
6. Биохимия [Электронный ресурс] : методические указания по освоению дисциплины для студентов специальности 260202 "Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий" и 260204 "Технология бродильных производств и виноделие" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 17.
7. Биохимия [Электронный ресурс] : пособие по самостоятельной работе студентов всех форм обучения специальностей 260202 "Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий", 260204 "Технология бродильных производств и виноделие" / сост. В. В. Верхотуров, З. В. Семенова, М. В. Ясько. Ч.1 : Белки. Ферменты. Нуклеиновые кислоты., 2008. - 70.
8. Биохимия [Электронный ресурс] : методические указания для студентов-заочников специальности 260202 - "Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий" и 260204 - "Технология бродильных производств и виноделие" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 21.
9. Биохимия : программа, методические указания к контрольной работе для студентов заочной формы обучения, обучающихся по направлению "Продукты питания из растительного сырья" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2014. - 22.
10. Новокшанова А. Л. Биохимия для технологов : учебник и практикум для академического бакалавриата по естественнонаучным направлениям и специальностям / А. Л. Новокшанова, 2016. - 507.
11. Биохимия коньяка : методические указания по самостоятельной работе по направлению подготовки 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2017. - 8.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Березин Илья Васильевич. Основы биохимии (общебиологическое введение. Статическая биохимия) : учеб. пособие для хим. спец. ун-тов / Илья Васильевич Березин, Ю.В. Савин, 1990. - 254.
2. Степаненко Б. Н. Химия и биохимия углеводов (полисахариды) : учебное пособие для химических и биологических специальностей вузов / Б. Н. Степаненко, 1978. - 256.
3. Биохимия : учебное пособие для высшего сестринского образования по специальности 060109 - сестринское дело / под ред. Ф. Н. Гильмияровой, 2009. - 340, [12] с.
4. Новокшанова А. Л. Биохимия для технологов : учебник и практикум для академического бакалавриата по естественнонаучным направлениям и специальностям / А. Л. Новокшанова, 2015. - 507.

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_2007
2. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2008
3. Microsoft Office 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)
4. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)
5. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 310362 Центрифуга ТН-21М
2. 318146 Поляриметр портативный П-161
3. Мельница лабораторная ЛМЦ-1М
4. Сушильный шкаф ШС-80-01
5. Весы аналитические OHAUS PA214C
6. Фотометр (фотоэлектроколориметр) КФК-3-01