ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Потороко И. Ю.
Пользователь: potorokoii
Дата подписания: 24.08.2026

И. Ю. Потороко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.35 Химия биосистем
для направления 19.03.01 Биотехнология
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Пищевые и биотехнологии

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 736

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Потороко И. Ю.
Пользователь: potorokoii
Дата подписания: 24.08.2026

И. Ю. Потороко

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Малинин А. В.
Пользователь: malininav
Дата подписания: 20.08.2026

А. В. Малинин

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование у студентов системного представления о химическом составе и свойствах живых систем, молекулярных механизмах биохимических процессов и закономерностях функционирования биомолекул, необходимых для освоения биотехнологических дисциплин и решения профессиональных задач в области биотехнологии. Задачи дисциплины: - сформировать знания о строении, свойствах и функциях основных классов биомолекул; - рассмотреть химический состав живых систем и роль воды, белков, липидов, углеводов, нуклеиновых кислот и низкомолекулярных соединений; - изучить основные биохимические процессы, лежащие в основе жизнедеятельности клеток и организмов; - дать представление о ферментах, биоэнергетике и метаболизме как основе биологических и технологических процессов; - сформировать понимание взаимосвязи химии биосистем с микробиологией, молекулярной биологией и биотехнологией; - развить умение применять биохимические знания при анализе биологических объектов и биотехнологических процессов.

Краткое содержание дисциплины

В программу дисциплины входит изучение химического состава живых систем, строения и свойств биомолекул, а также их участия в процессах обмена веществ и передачи наследственной информации. Рассматриваются основные классы органических и неорганических соединений клетки, структура и функции белков, нуклеиновых кислот, липидов и углеводов, а также их роль в поддержании гомеостаза и реализации метаболических путей.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Знает: классификацию, строение и функции биополимеров; роль органических веществ в формировании качества биопродуктов; основные функциональные свойства белков, липидов, углеводов и способы их направленного регулирования; методы определения основных характеристик биопродуктов Умеет: обеспечивать сохранение компонентов сырья при производстве биопродуктов; регулировать основные функциональные свойства белков, липидов, углеводов при производстве продуктов питания животного происхождения; применять методы исследований по установлению количественного и качественного состава биопродуктов Имеет практический опыт: применения методов исследований для определения свойств биопродуктов и их компонентов
ПК-2 Способен осуществлять лабораторный контроль качества и безопасности сырья,	Знает: химический состав и свойства основных компонентов биологических и пищевых систем;

полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	закономерности протекания химических и биохимических процессов; принципы и методы качественного и количественного анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; химические показатели качества и безопасности пищевой продукции Умеет: проводить отбор и подготовку проб; выполнять лабораторные исследования химического состава и свойств биосистем; определять содержание основных компонентов и потенциально опасных веществ; обрабатывать результаты измерений и оценивать соответствие продукции установленным требованиям Имеет практический опыт: навыками работы с лабораторным оборудованием и химическими реактивами; методами химического и физико-химического анализа; приемами расчета и интерпретации результатов лабораторного контроля качества и безопасности биотехнологической продукции

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.12 Математика, 1.О.16 Неорганическая химия, 1.О.36 Основы проектной деятельности, 1.О.29 Основы прикладных биотехнологий, 1.О.24 Прикладная микробиология	1.О.31 Нутрициология и метаболомика, 1.О.18 Биохимия, 1.О.30 Молекулярная биология и генетика, 1.О.19 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, 1.О.25 Безопасность продовольственного сырья, 1.О.28 Основные принципы и стадии биотехнологических производств, 1.О.37 Проектная деятельность, Производственная практика (организационно-управленческая) (6 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.24 Прикладная микробиология	Знает: основные понятия и методы микробиологии; классификацию и физиологию микроорганизмов Умеет: применять методы микробиологии в профессиональной деятельности; готовить препараты микроорганизмов и идентифицировать их Имеет практический опыт: проведения микробиологических исследований
1.О.36 Основы проектной деятельности	Знает: основы организации проектной деятельности, правовые нормы ее осуществления. Основы проведения лабораторных исследования качества и

	безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности Умеет: ставить цели, определять задачи, выбирать способы решения проектных задач. Проведить лабораторные исследования качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности Имеет практический опыт: участия в проектной деятельности, проведения лабораторных исследования качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
1.О.16 Неорганическая химия	Знает: основные законы химии, электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, способы выражения состава растворов, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений, строение и свойства координационных соединений. Умеет: использовать базовые знания в области органической химии для управления процессом производства продуктов питания Имеет практический опыт: применения теоретических основ, основных понятий и законов органической химии, принципов биотрансформации свойств сырья и пищевых систем на основе использования фундаментальных знаний в области органической химии
1.О.29 Основы прикладных биотехнологий	Знает: объекты и методы биотехнологии; основные биотехнологические процессы при производстве продуктов питания Умеет: применять методы биотехнологии при производстве продуктов питания Имеет практический опыт: практического применения методов биотехнологии при производстве продуктов питания
1.О.12 Математика	Знает: Основные понятия и методы математического анализа Умеет: решать типовые задачи, используемые и принятии управленческих решений. Использовать математические модели простейших систем и процессов Имеет практический опыт: употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов, использования основных

	приемов обработки экспериментальных данных.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	35,75	35,75
Подготовка к промежуточной аттестации	15	15
Подготовка к текущему контролю	20,75	20.75
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в химию биосистем. Химический состав живых систем	4	2	0	2
2	Вода и неорганические компоненты биосистем	4	2	0	2
3	Белки: строение, свойства и функции	4	2	0	2
4	Углеводы и липиды как компоненты биосистем	4	2	0	2
5	Нуклеиновые кислоты и передача наследственной информации	4	2	0	2
6	Ферменты и биоэнергетические процессы	4	2	0	2
7	Основы метаболизма и регуляции биохимических процессов	4	2	0	2
8	Химия биосистем в биотехнологии и прикладных исследованиях	4	2	0	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Предмет и задачи дисциплины, особенности химического состава живых организмов, основные классы биомолекул	2
2	2	Значение воды, минеральных веществ и ионов в поддержании структуры и функций живых систем	2

3	3	Уровни организации белков, их физико-химические свойства и биологическая роль.	2
4	4	Строение, классификация, свойства и функции углеводов и липидов в клетке	2
5	5	Структура ДНК и РНК, принципы хранения и реализации генетической информации	2
6	6	Строение и механизм действия ферментов, основы биологического окисления и получения энергии	2
7	7	Понятие обмена веществ, основные метаболические пути и их регуляция в клетке	2
8	8	Применение биохимических знаний в биотехнологии, анализе биологических объектов и решении прикладных задач	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Ознакомление с основными биомолекулами и их ролью в живых системах	2
2	2	Определение роли воды и минеральных веществ в биологических объектах	2
3	3	Изучение качественных реакций на белки	2
4	4	Выполнение качественных реакций на углеводы и липиды	2
5	5	Ознакомление с нуклеиновыми кислотами и их обнаружением в биологических образцах	2
6	6	Изучение действия ферментов на биологическом материале	2
7	7	Анализ схемы основных метаболических путей и их взаимосвязей	2
8	8	Рассмотрение примеров применения биохимических методов в биотехнологии	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к промежуточной аттестации	1. Брещенко, Е. Е. Биохимия: введение в обмен веществ. Обмен энергии и углеводов : учебное пособие для вузов / Е. Е. Брещенко, К. И. Мелконян. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2026. - 120 с. 2. Рогожин, В. В. Химия пищи : учебник для вузов / В. В. Рогожин, Т. В. Рогожина. - Санкт-Петербург : Лань, 2025. - 596 с.	2	15
Подготовка к текущему контролю	1. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В., Силаева С.А. Биологическая химия. - М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2008 - 364 с. 2. Клопов, М. И. Биологическая химия/	2	20,75

	М. И. Клопов. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 188 с.		

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	2	Текущий контроль	Основные химия биосистем	100	100	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. No 179) Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 % Незачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом).	зачет
2	2	Проме-жуточная аттестация	Промежуточная аттестация химия биосистем	-	40	40 - 30 баллов: полностью выполнено комплексное практическое задание, даны правильные ответы на контрольные вопросы. 29-20 баллов: комплексное практическое задание выполнено частично или выполнено с ошибками, которые были исправлены студентом через некоторое время (2 попытка сдачи работы). 19-10 баллов: комплексное практическое задание выполнено частично или выполнено с большим количеством ошибок, которые были исправлены студентом через некоторое время (3-4 попытка сдачи работы). 9-1 балл: комплексное практическое задание выполнено частично с большим количеством ошибок, которые были	зачет

						исправлены студентом через некоторое время (4-6 попытка сдачи работы). 0 баллов: задание не выполнено.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. No 179) Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 % Незачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом).	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
ОПК-1	Знает: классификацию, строение и функции биополимеров; роль органических веществ в формировании качества биопродуктов; основные функциональные свойства белков, липидов, углеводов и способы их направленного регулирования; методы определения основных характеристик биопродуктов	+	+
ОПК-1	Умеет: обеспечивать сохранение компонентов сырья при производстве биопродуктов; регулировать основные функциональные свойства белков, липидов, углеводов при производстве продуктов питания животного происхождения; применять методы исследований по установлению количественного и качественного состава биопродуктов	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: применения методов исследований для определения свойств биопродуктов и их компонентов	+	+
ПК-2	Знает: химический состав и свойства основных компонентов биологических и пищевых систем; закономерности протекания химических и биохимических процессов; принципы и методы качественного и количественного анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; химические показатели качества и безопасности пищевой продукции	+	+
ПК-2	Умеет: проводить отбор и подготовку проб; выполнять лабораторные исследования химического состава и свойств биосистем; определять содержание основных компонентов и потенциально опасных веществ; обрабатывать результаты измерений и оценивать соответствие продукции установленным требованиям	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: навыками работы с лабораторным оборудованием и химическими реактивами; методами химического и физико-химического анализа; приемами расчета и интерпретации результатов лабораторного контроля качества и безопасности биотехнологической продукции	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Биохимия : учеб. для вузов по направлениям 655700 "Технология продовольств. продуктов специального назначения о обществ. питания", 655600 "Пр-во продуктов питания из растит. сырья" / В. Г. Щербаков и др.; под ред. В. Г. Щербакова. - 3-е изд., испр. и доп.. - СПб. : ГИОРД, 2009. - 466, [1] с. : ил.
2. Биохимия : учеб. для вузов по направлению "Технология продуктов питания" / В. Г. Щербаков, В. Г. Лобанов, Т. Н. Прудникова, А. Д. Минакова; под ред. В. Г. Щербакова. - 3-е изд., испр. и доп.. - СПб. : ГИОРД, 2005. - 466 с.
3. Комов В. П. Биохимия : учебник для вузов по естественнонауч. и мед. направлениям . Ч. 1 / В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под общ. ред. В. П. Комова. - 4-е изд., испр. и доп.. - М. : Юрайт, 2018. - 332, [1] с. : ил.
4. Комов В. П. Биохимия : учебник для вузов по естественнонауч. и мед. направлениям . Ч. 2 / В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под общ. ред. В. П. Комова. - 4-е изд., испр. и доп.. - М. : Юрайт, 2018. - 313, [2] с. : ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Рогожин, В. В. Химия пищи : учебник для вузов / В. В. Рогожин, Т. В. Рогожина. - Санкт-Петербург : Лань, 2025. - 596 с.
2. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В., Силаева С.А. Биологическая химия. - М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2008 - 364 с.
3. Брещенко, Е. Е. Биохимия: введение в обмен веществ. Обмен энергии и углеводов : учебное пособие для вузов / Е. Е. Брещенко, К. И. Мелконян. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2026. - 120 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Рогожин, В. В. Химия пищи : учебник для вузов / В. В. Рогожин, Т. В. Рогожина. - Санкт-Петербург : Лань, 2025. - 596 с.
2. Брещенко, Е. Е. Биохимия: введение в обмен веществ. Обмен энергии и углеводов : учебное пособие для вузов / Е. Е. Брещенко, К. И. Мелконян. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2026. - 120 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной	Библиографическо

		форме	
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Карпенко, Л. Ю. Биохимия белка: учебно-методическое пособие/ Л. Ю государственный университет ветеринарной медицины. - СПб.: СПбГУ
2	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Демченко, Е. А. Исследование качества воды: учеб. пособие / Е. А. Дем гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "С.-Пете и пром. экологии. - Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2013. - 79 с. https://e.lanbook.com/book/45478?utm_source=search&utm_medium=ai_s

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	263 (2)	Проектор + экран Acer, комплект компьютерного оборудования (системный блок LG, монитор LG, клавиатура Genius, мышь Logitech), 50 рабочих мест обучающихся, доска аудиторная-1 шт. Операционная система Microsoft Windows Офисный пакет Microsoft Office
Лабораторные занятия	241 (2)	Материально-техническое обеспечение: . Весы 1 класса точности – 1 шт. Весы электронные лабораторные – 1 шт. 8. Весы до 15 кг – 1 шт. Водяная баня – 1 шт. Двухкамерный микропроцессорный иономер – 1 шт. 13. Люминоскоп – 1шт. 14. Микроскоп бинокулярный – 2 шт. Микроскоп монокулярный – 4 шт. Плита электрическая – 1 шт. Принтер лазерный – 1 шт. 19. Рефрактометр – 1 шт. 20. pH-метр – 1 шт. 21. Сканер – 1 шт. Стерилизатор – 1 шт. Телефон стационарный – 1 шт. 24. Термостат воздушный – 1 шт. 25. Фотоколориметр – 1 шт. 26. Холодильник – 1 шт. 27. Центрифуга – 1 шт. 28. Шкаф вытяжной – 1 шт. 29. Шкаф сухожаровой – 1 шт. 30. Шкаф сушильный зерновой – 1 шт. 31. Штативы для титрования – 6 шт. 32. Монитор – 3 шт. Клавиатура – 3 шт. Мышь компьютерная – 3 шт. Стул преподавателя – 4 шт. 8. Стол-мойка – 2 шт. 9. Стол для технических нужд – 1 шт. 10. Стойка для сушки посуды – 1 шт. 11. Стойка – 1 шт. 12. Стойка для одежды – 2 шт. 13. Сейф – 2 шт. 14. Табурет высокий – 8 шт. 15. Тумба приставная – 2 шт. 16. Тумба с зеркалом – 1 шт. 17. Часы – 1 шт. 18. Шкаф с наглядными материалами – 2 шт. 19. Шкаф с лабораторной посудой – 3 шт. 20. Шкаф для документов – 2 шт. 21. Шкаф для одежды – 1 шт. 22. Шкаф-картотека – 2 шт.