

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Директор ИнБиоХим  
Лазуткина

Ю.С.

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.10 «Биохимия»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **19.03.02**

**Продукты питания из растительного сырья**

Направленность (профиль, специализация): **Современные технологии переработки растительного сырья**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **заочная, очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	заведующий кафедрой	Е.Ю. Егорова
	заведующий кафедрой	Е.Ю. Егорова
Согласовал	Зав. кафедрой «ТХПЗ»	Е.Ю. Егорова
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.Ю. Егорова

г. Барнаул

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОК-5	способностью к самоорганизации и самообразованию	общие требования к профессии	правильно выбирать источники информации и анализировать свои результаты по сравнению с опубликованными	приемами самоорганизации
ОК-5	способностью к самоорганизации и самообразованию	общие требования к профессии	правильно выбирать источники информации и анализировать свои результаты по сравнению с опубликованными	приемами самоорганизации
ПК-3	способностью владеть методами технокимического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий	приемы и методы экспериментальной работы в лаборатории биохимии	применять основные приемы и методы биохимического анализа в лаборатории технокимического контроля качества растительного сырья и готовой продукции	знаниями в области биохимии растительного сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов
ПК-5	способностью 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	фундаментальные разделы биохимии для освоения процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	применять знания основ биохимии в практической деятельности в соответствии с профилем подготовки	методами работы в области биохимии растительного сырья
ПК-5	способностью использовать в практической деятельности	фундаментальные разделы биохимии для освоения	применять знания основ биохимии в практической	методами работы в области биохимии растительного сырья

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	деятельности в соответствие с профилем подготовки	

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Биология, Математика, Органическая химия, Основы общей и неорганической химии
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Безопасность сырья и пищевых продуктов, Биохимия пищевых продуктов из растительного сырья, Введение в технологию продуктов питания, Выпускная квалификационная работа, Пищевая химия, Пищевые добавки и технологические улучшители, Технология хранения зерна, Технология хранения и обработки семенного зерна, Физико-химические основы и принципы переработки зерна

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 6 / 216

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	14	12	0	190	33
очная	32	48	0	136	95

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: заочная**

**Семестр: 3**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
8	6	0	94	18

**Лекционные занятия (8ч.)**

- 1. Общие вопросы биохимии {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[2,4,5,12]** Морфолого-анатомические особенности строения зерна, масличного и плодовоовощного сырья. Вода в растительном сырье и ее влияние на химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические и теплофизические процессы, происходящие при производстве продуктов питания из растительного сырья.
- 2. Белки(3ч.)[1,3,11]** Классификация, строение, свойства белков
- 3. Нуклеиновые кислоты. Ферменты(1ч.)[1,3,6,8,11,16,17]** Классификация, строение, свойства и значение нуклеиновых кислот. Ферменты: строение, свойства, методы анализа. Коферменты
- 4. Углеводы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[1,5,7,12]** Углеводы: классификация, строение, свойства

**Лабораторные работы (6ч.)**

- 1. Определение массовой доли влаги в продуктах переработки растительного сырья {работа в малых группах} (3ч.)[9,13]** Изучение методов теххимического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий: определение массовой доли влаги и сухих веществ в зернопродуктах и продуктах переработки плодовоовощного сырья
- 2. Определение кислотности продуктов переработки растительного сырья {работа в малых группах} (3ч.)[9]** Определение кислотности продуктов

переработки растительного сырья прямым титриметрическим методом и методом рН-метрии

#### Самостоятельная работа (94ч.)

1. Подготовка к лабораторным работам(12ч.)[9,10,13]
2. Проработка конспектов лекций(16ч.)[2,3,4,5,11]
3. Проработка тем для самостоятельного изучения по учебной литературе(44ч.)[1,2,3,4,5,11] Темы для СРС: Формы связи воды с растительным сырьем. Классификация белков по биологическим функциям и растворимости. Физико-химические свойства аминокислот и белков. Свойства нуклеиновых кислот. Изменение генома растений. Классификация и методы исследования ферментов. Инновационные методы биохимического исследования растительного сырья.
4. Выполнение контрольной работы на индивидуальную тему {творческое задание} (15ч.)[1,2,4,5,6,8,11,13,14,15,16,17,18]
5. Защита контрольной работы(3ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18]  
Защита контрольной работы
6. Сдача зачета по дисциплине(4ч.)[1,2,4,5,11,13]

#### Семестр: 4

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
6	6	0	96	15

#### Лекционные занятия (6ч.)

1. Биохимия фотосинтеза(1ч.)[1,12] Биохимия фотосинтеза. Цикл трикарбоновых кислот
2. Обмен углеводов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[2,4,5,6,12] Обмен углеводов. Дыхание. Брожение
3. Липиды {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,7,12] Липиды: строение, свойства. Формы запасаения и распределение в растительном сырье
4. Жироподобные вещества {дискуссия} (1ч.)[1,3,12,14,18] Воски, фосфолипиды. Гидролиз и прогоркание жира
5. Обмен веществ в растениях(1ч.)[2,12] Взаимосвязь обмена веществ в растениях: превращения углеводов, белков и липидов

#### Лабораторные работы (6ч.)

1. Ферменты {работа в малых группах} (6ч.)[9,13] Изучение методов технохимического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий:

анализ ферментативной активности на примере зернопродуктов и солода. Влияние ферментов на биотехнологические процессы, происходящие при производстве продуктов питания из растительного сырья

### Самостоятельная работа (96ч.)

1. Подготовка к лабораторной работе(12ч.)[9,10,13]
2. Проработка конспектов лекций(12ч.)[1,2,4,5,12]
3. Проработка тем для самостоятельного изучения по учебной литературе(48ч.)[1,2,4,5,12,13] Темы СРС: Вещества вторичного синтеза. □ Витамины. Пигменты. Полифенолы. Алкалоиды. Минеральные вещества: макро- и микроэлементы. Взаимосвязь между зольностью сырья и содержанием минеральных веществ.
4. Выполнение контрольной работы на индивидуальную тему {творческое задание} (15ч.)[1,2,3,4,5,7,12,14,17,18]
5. Подготовка к экзамену(9ч.)[1,2,4,5,6,12,13]

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 3**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	16	0	40	38

### Лекционные занятия (16ч.)

1. Общие вопросы биохимии {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4,5,12] Морфолого-анатомические особенности строения зерна, масличного и плодоовощного сырья. Вода в растительном сырье и ее влияние на химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические и теплофизические процессы, происходящие при производстве продуктов питания из растительного сырья.
2. Белки(5ч.)[1,3,11] Классификация, строение, свойства белков
3. Нуклеиновые кислоты. Ферменты(4ч.)[1,3,6,8,11,16,17] Классификация, строение, свойства и значение нуклеиновых кислот. Ферменты: строение, свойства, методы анализа. Коферменты
4. Углеводы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (5ч.)[1,5,7,12] Углеводы: классификация, строение, свойства

### Лабораторные работы (16ч.)

- 1. Вводное занятие {работа в малых группах} (4ч.)[9]** Изучение методов технохимического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий: основные правила работы в лаборатории. Подготовка проб растительного сырья и продуктов из него
- 2. Определение массовой доли влаги в продуктах переработки растительного сырья {работа в малых группах} (4ч.)[9,13]** Определение массовой доли влаги и сухих веществ в зернопродуктах и продуктах переработки плодоовощного сырья
- 3. Определение кислотности продуктов переработки растительного сырья {работа в малых группах} (4ч.)[9]** Определение кислотности продуктов переработки растительного сырья прямым титриметрическим методом и методом рН-метрии
- 4. Качественный и количественный анализ аминокислот и белков {работа в малых группах} (4ч.)[9]** Качественные реакции на аминокислоты. Количественный анализ растворимых белков

#### Самостоятельная работа (40ч.)

- 1. Подготовка к лабораторным работам(16ч.)[9,10,13]**
- 2. Проработка конспектов лекций(16ч.)[2,3,4,5,11]**
- 3. Подготовка к зачету(8ч.)[1,2,3,4,5,11]**

#### Семестр: 4

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	32	0	96	57

#### Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Биохимия фотосинтеза(2ч.)[1,12]** Биохимия фотосинтеза. Цикл трикарбоновых кислот
- 2. Обмен углеводов [2,4,5,6,12] {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[2,4,5,6,12]** Обмен углеводов. Дыхание. Брожение
- 3. Липиды {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,7,12]** Липиды: строение, свойства. Формы запасания и распределение в растительном сырье
- 4. Жироподобные вещества {дискуссия} (2ч.)[1,3,12,14,18]** Воски, фосфолипиды. Гидролиз и прогоркание жира
- 5. Вещества вторичного синтеза(2ч.)[2,12,14,15]** Витамины. Пигменты. Полифенолы. Алкалоиды
- 6. Минеральные вещества(1ч.)[1,12]** Макро- и микроэлементы. Взаимосвязь между зольностью сырья и содержанием минеральных веществ
- 7. Обмен веществ в растениях(2ч.)[2,12]** Взаимосвязь обмена веществ в растениях: превращения углеводов, белков и липидов

### **Лабораторные работы (32ч.)**

- 1. Ферменты {работа в малых группах} (8ч.)[9,13]** Анализ ферментативной активности на примере зернопродуктов и солода. Влияние ферментов на биотехнологические процессы, происходящие при производстве продуктов питания из растительного сырья
- 2. Ферменты {работа в малых группах} (4ч.)[10]** Анализ бродильной активности продуктов переработки плодово-ягодного и овощного сырья
- 3. Простые углеводы {работа в малых группах} (8ч.)[10,13]** Определение массовой доли восстанавливающих сахаров по методу Бертрана
- 4. Крахмал {работа в малых группах} (4ч.)[9]** Определение крахмала в зернопродуктах
- 5. Минеральные вещества растительного сырья {работа в малых группах} (8ч.)[9]** Изучение методов теххимического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий: определение зольности зернопродуктов прямым и ускоренным методом

### **Самостоятельная работа (96ч.)**

- 1. Подготовка к лабораторным работам(39ч.)[9,10,13]**
- 2. Проработка конспектов лекций(16ч.)[1,2,4,5,12]**
- 3. Подготовка к коллоквиуму(5ч.)[1,2,4,5,12,13]**
- 4. Подготовка к экзамену(36ч.)[1,2,4,5,6,12,13]**

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

9. Егорова Е.Ю. Биохимия: учебно-методическое пособие для бакалавров направления подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» профиля подготовки «Современные технологии переработки растительного сырья» очной и заочной форм обучения. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ (на стадии согласования в печать), 2020.

10. Камаева С.И., Макарова Т.В. Методические указания по выполнению лабораторных работ дисциплины «Биохимия» для студентов специальности «Технология бродильных производств и виноделие» / С.И. Камаева, Т.В. Макарова; Алт, гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2005. – 36 с. - 8 экз.

11. Егорова Е.Ю. Слайды к курсу лекций по дисциплине "Биохимия" для



бакалавров (19.03.02) ПРС. Часть1. "Общие вопросы биохимии. Белки" [Электронный ресурс]: Слайды к курсу лекций.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2017.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/thpz/Egorova\\_bio.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/thpz/Egorova_bio.pdf), авторизованный

12. Егорова Е.Ю. Слайды к курсу лекций по дисциплине "Биохимия" для бакалавров (19.03.02) ПРС. Часть2. "Углеводы. Липиды. Витамины" [Электронный ресурс]: Слайды к курсу лекций.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2017.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/thpz/Egorova\\_bio2.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/thpz/Egorova_bio2.pdf), авторизованный

13. Рогожин, В. В. Практикум по биохимии : учебное пособие / В. В. Рогожин. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1586-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/38842> (дата обращения: 08.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

1. Пинчук, Л. Г. Биохимия : учебное пособие / Л. Г. Пинчук, Е. П. Зинкевич, С. Б. Гридина. — Кемерово : КемГУ, 2011. — 364 с. — ISBN 978-5-89289-680-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4596> (дата обращения: 08.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Рогожин, В.В. Биохимия растений [Электронный ресурс]: учебник. — СПб.: ГИОРД, 2012. — 432 с. (Доступ через ЭБС «Лань». Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=58741](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58741))

3. Зинкевич, Е. П. Основы биохимии : учебное пособие / Е. П. Зинкевич, Т. В. Лобова, И. А. Еремина. — Кемерово : КемГУ, 2017. — 108 с. — ISBN 979-5-89289-118-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103930> (дата обращения: 08.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **6.2. Дополнительная литература**

4. Степанова, Н. Ю. Биохимические основы переработки и хранения сырья растительного происхождения : учебное пособие / Н. Ю. Степанова, В. И. Марченко, А. Н. Богатырёв. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2017. — 312 с. — ISBN 978-5-98879-199-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129297> (дата обращения: 08.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Охрименко, О. В. Основы биохимии сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / О. В. Охрименко. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-2237-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/81567> (дата обращения: 08.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Просеков, А. Ю. Современные методы исследования сырья и биотехнологической продукции : учебное пособие / А. Ю. Просеков, О. О. Бабич, С. А. Сухих. — Кемерово : КемГУ, 2012. — 115 с. — ISBN 978-5-89289-724-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4679> (дата обращения: 08.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Рогожин, В. В. Биохимия сельскохозяйственной продукции: учеб : учебник / В. В. Рогожин. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2014. — 544 с. — ISBN 978-5-98879-162-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69865> (дата обращения: 08.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Авдеев, В.И. ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БЕЛКОВОГО МАРКИРОВАНИЯ РАСТЕНИЙ. АСПЕКТЫ БИОХИМИИ, БИОМЕТРИИ / В.И. Авдеев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2019. — № 3. — С. 92-95. — ISSN 2073-0853. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/311011> (дата обращения: 08.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

14. <http://cyberleninka.ru/about> – Научная библиотека открытого доступа «КиберЛенинка»

15. <http://window.edu.ru> – Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Полный доступ ко всем ресурсам, включая полнотекстовые материалы библиотеки, предоставляется всем пользователям в свободном режиме

16. <http://www.fio.ru> – Российская федерация Интернет-образование

17. <http://www.informika.ru> – образовательный портал

18. <http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека, система РИНЦ;

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Windows
2	Microsoft Office
3	LibreOffice
4	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
лаборатории
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».