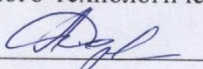


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Декан

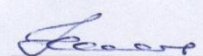
биолого-технологического факультета

 А.И. Афанасьева

«04» 07 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 И.А.Косачев

«04» 07 2016 г.

Кафедра химии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Биоорганическая химия»**

Направление подготовки:

19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

Уровень высшего образования

**Бакалавриат**

Программа подготовки

**Прикладной бакалавриат**

Барнаул 2016

Рабочая программа учебной дисциплины «Биоорганическая химия» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в 2016 году для очной и заочной формы обучения

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 10 от 22.06.2016 г.

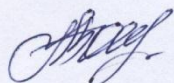
Зав. кафедрой  
К.х.н., доцент



Оствальд Г.В.

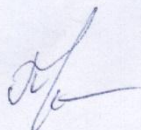
Одобрена на заседании методической комиссии биолого-технологического факультета, протокол № 11 от 28 июня 2016 г.

Председатель методической комиссии  
К.б., доцент



Бондырева Л.А.

Составители:  
К.с.-х.н., доцент



Протопопова Л.Г.



**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
«Биоорганическая химия»**

на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 1 сентября 2017 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Улучшений нет
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

<u>к. с.-х. н., доцент</u> ученая степень, должность	<u>[подпись]</u> подпись	<u>Корошкова И.Р.</u> И.О. Фамилия
---	-----------------------------	---------------------------------------

Зав. кафедрой

<u>к. х. н., доцент</u> ученая степень, ученое звание	<u>[подпись]</u> подпись	<u>Т.В. Девлань</u> И.О. Фамилия
--	-----------------------------	-------------------------------------

« 1 » 09 2017 г.»

на 201\_\_ - 201\_\_ уч

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_

В рабочую программу вносятся изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и допо.

_____ ученая степень, должность	_____ подпись
------------------------------------	------------------

Зав. кафедрой

_____ ученая степень, ученое звание	_____ подпись
--	------------------

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.»

на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

_____ ученая степень, должность	_____ подпись	_____ И.О. Фамилия
------------------------------------	------------------	-----------------------

Зав. кафедрой

_____ ученая степень, ученое звание	_____ подпись	_____ И.О. Фамилия
--	------------------	-----------------------

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.»

на 201\_\_ - 201\_\_ уч

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_

В рабочую программу вносятся изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и допо.

_____ ученая степень, должность	_____ подпись
------------------------------------	------------------

Зав. кафедрой

_____ ученая степень, ученое звание	_____ подпись
--	------------------

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.»

## Оглавление

1.Цель и задачи освоения дисциплины	5
2.Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	5
3.Требования к результатам освоения содержания дисциплины	6
4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий	7
5. Тематический план освоения дисциплины	8
6. Образовательные технологии	1 1
7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	1 2
7.1.Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля	1 2
7.2. Характеристика фондов оценочных средств для промежуточного контроля	1 4
8.Учебно-методическое обеспечение дисциплины	1 5
9.Материально-техническое обеспечение дисциплины	1 6

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины**

Целью дисциплины является:

формирование у студентов системных знаний о строении и химических превращениях низко- и высокомолекулярных органических соединений, принимающих участие в процессах производства продуктов питания животного происхождения на молекулярном уровне, а также освоение фундаментальных основ органической химии, необходимых для изучения других учебных дисциплин и приобретения профессиональных качеств

К задачам дисциплины относятся:

- изучить строение и биологические функции важнейших органических веществ; механизмы ферментативных и биоэнергетических превращений в организмах;

- показать роль химии в развитии современного естествознания, её значение для профессиональной деятельности

- привить студентам практические навыки в подготовке, организации, выполнении лабораторного практикума по органической и биологической химии, включая использование современных приборов и оборудования; в том числе привить практические навыки, значимые для будущей специальности;

- привить студентам навыки грамотного и рационального оформления экспериментальных работ в лабораторном практикуме, обработке результатов эксперимента; навыки работы с учебной, монографической, справочной химической литературой.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Учебная дисциплина «Биоорганическая химия» является дисциплиной по выбору Б.1.В.ДВ.5 в структуре ОПОП ВО.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции по неорганической и органической химии, биологии

Таблица 1- Сведения о дисциплинах, практиках (и их разделах), на которые опирается содержание данной дисциплины

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Неорганическая и органическая химия	Теория электролитической диссоциации, термодинамика, кинетика, окислительно-восстановительные реакции. Строение и свойства основных классов органических веществ
Биология	Свойства биологических систем

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Таблица 2 - Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной дисциплиной

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВПО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	ОК-6	социально-психологические основы взаимодействия в коллективе	организовывать работу коллектива, планировать работу и отвечать за результаты деятельности; оценивать эффективность результатов своей деятельности и деятельности коллектива	теоретическими основами и практическими методами организации производственных процессов
Способностью осуществлять технологический контроль качества готовой продукции	ОПК-3	аналитические методы исследования в биохимии, биохимические критерии качества продукции	организовывать и проводить эксперименты по заданной методике и анализировать полученные результаты; адаптировать знания к решению конкретных задач, связанных с	методологией исследования; методами обработки экспериментальных данных

			профессиональной деятельности	
--	--	--	-------------------------------	--

#### 4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Таблица 3 - Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

Вид занятий	Форма обучения		
	очная	заочная	
		полная	ускоренная
1. Аудиторные занятия, часов, всего	36	14	
1.1. Лекции	18	4	
1.2. Лабораторные работы	18	10	
1.3. Практические (семинарские) занятия			
2. Самостоятельная работа, часов, всего	72	94	
в том числе:			
2.1. Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)			
2.2. Расчетно-графическое задание (РГР)			
2.3. Самостоятельное изучение разделов	30	50	
2.4. Текущая самоподготовка	30	10	
2.5. Подготовка и сдача зачета (экзамена)	12	4	
2.6. Контрольная работа		30	
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	108	108	
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет	
Общая трудоемкость, зачетных единиц	3	3	

## 5. Тематический план изучения дисциплины

Таблица 4.1 - Тематический план изучения дисциплины по учебному плану направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» очной формы обучения

Наименование темы	Изучаемые Вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа	
<b>Метаболизм</b>						
Теоретические основы органической химии	Общие закономерности реакционной способности органических соединений как химическая основа их биологического функционирования. Типы реакций и реагентов в органической химии. Механизмы органических реакций, их связь с электронным и пространственным строением реагирующих веществ и условиями проведения реакций. Взаимное влияние атомов и способы передачи его в молекулах органических соединений. Сопряжение. Ароматичность. Поляризация связей и электронные эффекты (индуктивный и мезомерный). Кислотность и основность органических соединений. Общие закономерности в изменении кислотных и основных свойств во взаимосвязи с электронными эффектами	2			4	<i>T, КЛ</i>
Карбоновые кислоты и их производные. Кето-, альдегидо-, оксикислоты	Реакции нуклеофильного замещения у тригонального атома углерода. Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Окси- и оксо-кислоты как важнейшие представители гетерофункциональных соединений. Стереои́зомерия и химические свойства окси- и оксо-кислот. Реакции амидов кислот: гидролиз, восстановление, алкоголиз. Реакции хлорангидридов карбоновых кислот, ангидридов карбоновых кислот, сложных эфиров.	1	2		4	ЛР,К,Т
Липиды	Жиры. Триглицериды. Фосфолипиды. Стерины. Растительные и животные жиры. Гидрогенизация, прогоркание жира. Гидролиз жиров: кислотный и щелочной.	1	2		4	ЛР,К
Углеводы	Моносахариды: классификация, строение, цикло-цепная таутомерия. Важнейшие представители моносахаридов. Реакции моносахаридов: образование и гидролиз О-гликозидов и N-гликозидов, избыточное алкилирование, фосфорилирование, окисление и восстановление. Таутомерия	2	2		4	ЛР,К



	восстанавливающих дисахаридов. Важнейшие представители дисахаридов. Химические свойства восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов. Структурные полисахариды: клетчатка, гемицеллюлоза. Резервные полисахариды: крахмал, гликоген, инулин. Гидролиз полисахаридов.					
Аминокислоты. Белки	Классификация. Номенклатура. Основные аминокислоты, входящие в состав белков. Изомерия. Методы получения: ферментативный или кислотный гидролиз белка, микробиологические методы. Химические свойства: реакции по аминогруппе, по карбоксильной группе, образование внутренних солей, образование пептидной связи, нагревание аминокислот. Синтез Мэрифила. Применение. Распространение в природе. Классификации белков по пищевой ценности, по растворимости, по сложности. Строение белковых молекул. Первичная, вторичная, третичная структуры. Виды связей в молекуле белка. Свойства белков: денатурация, обратимое осаждение, гидролиз. Качественные реакции белков: биуретовая, ксантопротеиновая, с реактивом Милона. Применение. Распространение в природе.	4	2		4	ЛР,К,
Витамины	Характеристика. Классификация. Строение. Биохимические функции. Признаки авитаминоза. Синтез. Провитамины. Антивитамины. Возможные потери витаминов на стадиях технологического процесса или кулинарной обработки. Витаминизация продуктов питания. Методы определения витаминов в продуктах		1		4	ЛР,Р,К,Т
Ферменты	Характеристики, строение. Биологическая роль. Классификация. Свойства. Механизм действия. Применение. Физико-химические свойства ферментов.	1	2		4	ЛР,Р,К,Т
Введение в обмен веществ	Характеристика обмена веществ и энергии. Макроэрги организма. Строение и биосинтез АТФ. Биологическое окисление. Фазы распада питательных веществ. Цикл Кребса. Открытие СДГ	1	1		4	Р,К,Т
Обмен углеводов	Промежуточный обмен: гликогенез, гликогенолиз, обратный гликолиз. Аэробный дихотомический распад, аптомический путь распада, путь уоновых кислот. Проба Уффельмана. Превращения углеводов при производстве продуктов питания. Брожение. Методы определения углеводов в пищевых продуктах	1	2		4	ЛР,Р,К,Т
Обмен	Переваривание нейтральных жиров,	1	2		4	ЛР,Р,К,Т

липидов	фосфатидов, стеридов. Промежуточный обмен. Биосинтез и распад липидов в клетках. Взаимосвязь обмена липидов и углеводов. Содержание липидов в молоке и мясе. Пищевая ценность масел и жиров. Превращения липидов при производстве продуктов питания. Гидролиз молочного жира липазой. Методы определения жиров в пищевых продуктах. Определение йодного числа жиров					
Обмен белков	Переваривание. Промежуточный обмен. Распад белков в клетках до конечных продуктов. Пути обезвреживания аммиака. Белки в питании человека. Содержание белков в молоке и мясе. Распад и биосинтез хромопротеидов. Распад и биосинтез нуклеопротеидов. Желчные пигменты. Биосинтез белка. Действие токсических и лекарственных веществ на биосинтез белка. Анаболики. Мутагены. Качественные реакции на белок. Определение общего белка и казеина в молоке. Проблема белкового дефицита. Превращения белков в технологическом потоке.	2	2		6	ЛР,Р,К,Т
Обмен нуклеиновых кислот и нуклеотидов	Катаболизм и биосинтез пуринов и пиримидинов. Регуляция биосинтеза. Нарушения обмена нуклеотидов. Матричный синтез ДНК и РНК	1			2	Р,К
Взаимосвязь и регуляция обмена веществ	Общие принципы взаимосвязи метаболических путей и взаимопревращения веществ в процессе метаболизма. Общая характеристика, классификация, механизм действия гормонов. Строение, биологическая роль. Азотсодержащие и стероидные гормоны. Качественные реакции. Использование гормонов в метаболических процессах.	1			6	Р,К,Т
<b>Биохимия некоторых тканей и биологических жидкостей</b>						
Биохимия мышц и мяса	Химический состав мышечной ткани. Пищевая ценность мяса промышленных животных. Использование мышечной ткани, различных частей птиц для изготовления продуктов питания				2	Р
Биохимия яйца	Химический состав яйца, роль в питании человека				2	Р
Биохимия молока	Химический состав. Физико-химические свойства. Изменения в молоке при разных видах хранения и транспортировки.				2	Р

	Бактерицидные свойства молока. Молочные ресурсы в обеспечении полноценного питания человека					
	Подготовка к зачету				12	
	Всего	18	18		72	

Таблица 4.2 - Тематический план изучения дисциплины по учебному плану направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» заочной формы обучения

Наименование темы	Изучаемые Вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа	
Метаболизм						
Теоретические основы органической химии	Общие закономерности реакционной способности органических соединений как химическая основа их биологического функционирования. Типы реакций и реагентов в органической химии. Механизмы органических реакций, их связь с электронным и пространственным строением реагирующих веществ и условиями проведения реакций. Взаимное влияние атомов и способы передачи его в молекулах органических соединений. Сопряжение. Ароматичность. Поляризация связей и электронные эффекты (индуктивный и мезомерный). Кислотность и основность органических соединений. Общие закономерности в изменении кислотных и основных свойств во взаимосвязи с электронными эффектами	1			6	Т, КЛ
Карбоновые кислоты и их производные. Кето-, альдегидо-, оксикислоты	Реакции нуклеофильного замещения у тригонального атома углерода. Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Окси- и оксо-кислоты как важнейшие представители гетерофункциональных соединений.стереоизомерия и химические свойства окси- и оксо-кислот. Реакции амидов кислот: гидролиз, восстановление, алкоголиз. Реакции хлорангидридов карбоновых кислот, ангидридов карбоновых кислот, сложных эфиров.		2		4	ЛР, К, Т
Липиды	Жиры. Триглицериды. Фосфолипиды. Стерины. Растительные и животные жиры. Гидрогенизация, прогоркание жира. Гидролиз жиров: кислотный и щелочной.	1	2		6	ЛР, К
Углеводы	Моносахариды: классификация, строение, цикло-цепная таутомерия. Важнейшие	1	2		6	ЛР, К

	представители моносахаридов. Реакции моносахаридов: образование и гидролиз О-гликозидов и N-гликозидов, избыточное алкилирование, фосфорилирование, окисление и восстановление. Таутомерия восстанавливающих дисахаридов. Важнейшие представители дисахаридов. Химические свойства восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов. Структурные полисахариды: клетчатка, гемицеллюлоза. Резервные полисахариды: крахмал, гликоген, инулин. Гидролиз полисахаридов.					
Аминокислоты. Белки	Классификация. Номенклатура. Основные аминокислоты, входящие в состав белков. Изомерия. Методы получения: ферментативный или кислотный гидролиз белка, микробиологические методы. Химические свойства: реакции по аминогруппе, по карбоксильной группе, образование внутренних солей, образование пептидной связи, нагревание аминокислот. Синтез Мэррифила. Применение. Распространение в природе. Классификации белков по пищевой ценности, по растворимости, по сложности. Строение белковых молекул. Первичная, вторичная, третичная структуры. Виды связей в молекуле белка. Свойства белков: денатурация, обратимое осаждение, гидролиз. Качественные реакции белков: биуретовая, ксантопротеиновая, с реактивом Милона. Применение. Распространение в природе.	1	2		6	ЛР,К,
Витамины	Характеристика. Классификация. Строение. Биохимические функции. Признаки авитаминоза. Синтез. Провитамины. Антивитамины. Возможные потери витаминов на стадиях технологического процесса или кулинарной обработки. Витаминизация продуктов питания. Методы определения витаминов в продуктах		1		6	ЛР,К,Т
Ферменты	Характеристики, строение. Биологическая роль. Классификация. Свойства. Механизм действия. Применение. Физико-химические свойства ферментов.		1		6	ЛР,К,Т
Введение в обмен веществ	Характеристика обмена веществ и энергии. Макроэнергия организма. Строение и биосинтез АТФ. Биологическое окисление. Фазы распада питательных веществ. Цикл Кребса. Открытие СДГ				6	К,Т
Обмен углеводов	Промежуточный обмен: гликогенез, гликогенолиз, обратный гликолиз. Аэробный дихотомический распад, апопомический путь распада, путь урановых кислот. Проба Уффельмана. Превращения углеводов при				6	К,Т

	производстве продуктов питания. Брожение. Методы определения углеводов в пищевых продуктах					
Обмен липидов	Переваривание нейтральных жиров, фосфатидов, стеридов. Промежуточный обмен. Биосинтез и распад липидов в клетках. Взаимосвязь обмена липидов и углеводов. Содержание липидов в молоке и мясе. Пищевая ценность масел и жиров. Превращения липидов при производстве продуктов питания. Гидролиз молочного жира липазой. Методы определения жиров в пищевых продуктах. Определение йодного числа жиров				6	ЛР,К,Т
Обмен белков	Переваривание. Промежуточный обмен. Распад белков в клетках до конечных продуктов. Пути обезвреживания аммиака. Белки в питании человека. Содержание белков в молоке и мясе. Распад и биосинтез хромопротеидов. Распад и биосинтез нуклеопротеидов. Желчные пигменты. Биосинтез белка. Действие токсических и лекарственных веществ на биосинтез белка. Анаболики. Мутагены. Качественные реакции на белок. Определение общего белка и казеина в молоке. Проблема белкового дефицита. Превращения белков в технологическом потоке.				6	К,Т
Обмен нуклеиновых кислот и нуклеотидов	Катаболизм и биосинтез пуринов и пиримидинов. Регуляция биосинтеза. Нарушения обмена нуклеотидов. Матричный синтез ДНК и РНК				6	К
Взаимосвязь и регуляция обмена веществ	Общие принципы взаимосвязи метаболических путей и взаимопревращения веществ в процессе метаболизма. Общая характеристика, классификация, механизм действия гормонов. Строение, биологическая роль. Азотсодержащие и стероидные гормоны. Качественные реакции. Использование гормонов в метаболических процессах.				6	К,Т
<b>Биохимия некоторых тканей и биологических жидкостей</b>						
Биохимия мышц и мяса	Химический состав мышечной ткани. Пищевая ценность мяса промышленных животных. Использование мышечной ткани, различных частей птиц для изготовления продуктов питания				6	Защита КР
Биохимия	Химический состав яйца, роль в питании				2	Защита



яйца	человека					КР
Биохимия молока	Химический состав. Физико-химические свойства. Изменения в молоке при разных видах хранения и транспортировки. Бактерицидные свойства молока. Молочные ресурсы в обеспечении полноценного питания человека				6	Защита КР
Подготовка к зачету					4	
Всего		4	1 0		94	

Сокращения: защита лабораторной работы – ЛР; защита реферата – Р; коллоквиум – К; тестирование – Т, защита КР – защита контрольных работ

### Организация, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

Самостоятельная работа студентов (СРС) проводится в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины.

Результаты СРС оцениваются в ходе текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации студентов. Учет результатов текущего контроля знаний студентов ведется в бумажной форме.

Таблица 4.3 – Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС для очной формы обучения

№ п/п	Вид СРС	Количество часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1.	Подготовка к выполнению тестовых индивидуальных заданий	15	Проверка письменных ИЗ на аудиторном занятии.  Система оценок «зачтено»/«не зачтено»	И.И.Грандберг. Органическая химия: учебник для академического бакалавриата по направлениям и специальностям агрономического образования. 8 изд. Москва, «Юрайт», 2016, 608 с  Рогожин В.В. Биохимия сельскохозяйственной продукции: учебник для подготовки
2.	Подготовка к коллоквиумам по темам	15	Проведение и проверка контрольных работ на аудиторном занятии.  Система оценок - пятибалльная	
3.	Самостоятельное изучение разделов	18	Коллоквиумы. Рефераты.  Система оценок – пятибалльная.	

			«зачтено»/«не зачтено»	бакалавров, обучающихся по направлению «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». СПб : ГИОРД, 2014, 544 с. Хазипов Н. Биохимия животных с основами физколлоидной химии: учебник для вузов /Н. З. Хазипов, А. Н. Аскарлова , Р. П. Тюрикова.-М.: КолосС, 2010, 328 с
4.	Подготовка к лабораторным занятиям	12	Защита Л.Р Система оценок «зачтено»/«не зачтено»	
	Подготовка к зачету	12		
	Итого	72		

Таблица 4.4 – Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС для заочной формы обучения

№ п/п	Вид СРС	Количество часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
2	Подготовка к контрольным работам	30	Проверка контрольных работ . Система оценок - «зачтено»/«не зачтено»	И.И.Грандберг. Органическая химия: учебник для академического бакалавриата по направлениям и специальностям агрономического образования. 8 изд. Москва, «Юрайт», 2016, 608 с
3	Самостоятельное изучение разделов	50	Контрольные работы. зачет	Рогожин В.В. Биохимия сельскохозяйственной продукции: учебник для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». СПб : ГИОРД, 2014, 544 с. Хазипов Н.
4	Подготовка к лабораторным занятиям	10	Защита Л.Р Система оценок «зачтено»/«не зачтено»	
5.	Подготовка к зачету	4	зачет Система оценок – «зачтено»/«не зачтено»	

				3. Биохимия животных с основами физколлоидной химии: учебник для вузов /Н. З. Хазипов, А. Н. Аскарлова , Р. П. Тюрикова.-М.: КолосС, 2010, 328 с
	Итого	94		

## 6. Образовательные технологии

По дисциплине «Биоорганическая химия» удельный вес занятий, проводимый в интерактивных формах, в соответствии с данной программой составляет 21%.

Таблица 5.1 - Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях для очной формы обучения

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество Часов
3	Л	Ситуационный анализ	2
	ЛР	Межгрупповые дискуссии, дебаты	2
	Л	Анализ конкретных ситуаций	4
Итого:			8

Сокращения: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы

Таблица 5.2 - Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях для заочной формы обучения

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
II	Л	Ситуационный анализ, лекция-дискуссия	1
	ЛР	Групповое обсуждение, ситуационный анализ	1
	ЛР	Анализ конкретных ситуаций	1
Итого:			3

## 7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Контроль текущей работы студентов осуществляется при выполнении лабораторных работ, сдаче коллоквиумов, тестирования, защите рефератов. По итогам выполнения текущих форм контроля студенты получают зачёт по разделу. Студенты, аттестованные по всем учебным разделам, получают зачет по дисциплине.

При осуществлении контроля знаний, умений и навыков студентов по дисциплине проводится оценка уровня освоения ими теоретических знаний, развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения синтезировать полученные знания и применять их для решения практических задач.

### 7.1. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля

Таблица 6.1. Критерии оценивания коллоквиума

Критерии оценивания	Оценка
студент исчерпывающе, логически и аргументированно излагает материал вопроса; обосновывает собственную точку зрения при анализе конкретной проблемы, свободно отвечает на поставленные дополнительные вопросы, делает обоснованные выводы	отлично
студент демонстрирует знания базовых положений в области отдельной темы; проявляет логичность и доказательность изложения материала, но допускает отдельные неточности при использовании ключевых понятий; в ответах на дополнительные вопросы имеются незначительные ошибки	хорошо
студент поверхностно раскрывает основные теоретические положения в области отдельной темы, в усвоении материала имеются пробелы; излагаемый материал не систематизирован; выводы недостаточно аргументированы	удовлетворительно
студент допускает фактические ошибки и неточности в области отдельной темы, у него отсутствуют знания специальной терминологии, нарушена логика и последовательность изложения материала; не отвечает на дополнительные вопросы по изучаемым темам, не может сформулировать собственную точку зрения по обсуждаемому вопросу	неудовлетворительно

### Примерный перечень вопросов к коллоквиумам

1. При гидролизе фосфолипида образовались следующие соединения: глицерин, холин, 2 молекулы олеиновой кислоты, фосфорная кислота. Приведите структуру исходного фосфолипида и назовите его.
2. Какие структурные фрагменты, содержащиеся в молекуле глюкозы, обнаруживаются реакцией с гидроксидом меди (II)? Напишите уравнение реакции.
3. Напишите реакцию образования дисахарида с  $\alpha$ -1,4-гликозидной связью из двух молекул 3-дезоксигалактозы. Поясните, обладает ли продукт восстанавливающим действием.
4. Напишите качественную реакцию на мочевины – образование биурета.

5. Напишите для каждого из гормональных соединений (андростерон, эстрон, эстриол) следующие реакции: а) с водным раствором едкого натра; б) с натрием. Почему возможны эти реакции?
6. Выписать те реакции  $\beta$ -окисления жирных кислот, в которых выделяется АТФ. Какой это вид фосфорилирования?
7. Подсчитать энергетический эффект сгорания пальмитодистеарина
8. Азотистый баланс. Особенности переваривания белков у молодняка и взрослых животных. Роль соляной кислоты в переваривании белков? Что произойдет при нулевой кислотности желудка? Эндо- и экзопептидазы
9. Превращения аминокислот в клетке по аминогруппе (дезаминирование прямое и не прямое, переаминирование).
10. Что такое амфотерность? Почему это явление проявляется у аминокислот?
11. Какие аминокислоты можно обнаружить с помощью ксантопротеиновой реакции? На примере фенилаланина напишите реакцию с азотной кислотой. Можно ли считать данную реакцию качественной на белок?

Таблица 6.2. Критерии оценивания тестовых заданий

Процент выполнения – количество правильных ответов	Оценка	
Более 87%	отлично	Зачтено
83 – 86%	хорошо	
60-72%	удовлетворительно	
Менее 60%	неудовлетворительно	Не зачтено

### Примеры тестов для проверки знаний

В связи с большим объемом тесты находятся на электронном носителе. Например:

1. Установить соответствие:
 

<p><i>фермент</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) сукцитандегидрогеназа</li> <li>2) изоцитратдегидрогеназа</li> <li>3) пируватдекарбоксилаза</li> <li>4) малатдегидрогеназа</li> </ol>	<p><i>кофермент</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) ТПФ (витамин В<sub>1</sub>)</li> <li>б) ФАД (витамин В<sub>2</sub>)</li> <li>в) пиридоксальфосфат (витамин В<sub>6</sub>)</li> <li>г) НАД (витамин В<sub>5</sub>);</li> </ol>
--	---
2. Какой процесс сопровождается синтезом наибольшего количества АТФ
 

<ol style="list-style-type: none"> <li>а) субстратное фосфорилирование</li> <li>в) гликолиз</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>б) окислительное фосфорилирование</li> <li>г) аэробный распад глюкозы</li> </ol>
--	---
3. Назвать триглицерид
 
$$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-O-CO-(CH}_2\text{)}_{14}\text{-CH}_3 \\ | \\ \text{CH-O-CO-(CH}_2\text{)}_7\text{-CH=CH-(CH}_2\text{)}_7\text{-CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2\text{-O-CO-(CH}_2\text{)}_7\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH-(CH}_2\text{)}_4\text{-CH}_3 \end{array}$$
  - а) 1-стеаро-2-олеино-3-линолен
  - б) 1-меристено-2-линоло-3-олеин
  - в) 1-пальмито-2-нервоно-3-линилен
  - г) 1-пальмито-2-олеино-3-линолен



Таблица 6.3. Критерии оценивания рефератов

Критерии оценивания	оценка	
студент исчерпывающе, логически и аргументированно излагает материал по теме реферата; обосновывает собственную точку зрения при анализе конкретной проблемы исследования в биохимии, свободно отвечает на поставленные дополнительные вопросы, делает обоснованные выводы	Отлично	Зачтено
студент демонстрирует логичность и доказательность изложения материала по теме реферата, но допускает отдельные неточности при использовании ключевых понятий; в ответах на дополнительные вопросы имеются незначительные ошибки	Хорошо	
студент поверхностно раскрывает материал по теме реферата, у него имеются базовые знания специальной терминологии по обсуждаемому вопросу; излагаемый материал не систематизирован; выводы недостаточно аргументированы	Удовлетворительно	
студент не подготовил доклад	неудовлетворительно	Не зачтено

### Примеры тем рефератов

1. Применение витаминных препаратов в пищевой промышленности.
2. Пути образования АТФ в цикле Кребса. Субстраты биологического окисления. Регуляция ЦТК на уровне митохондрий.
3. Пути утилизации молочной кислоты в клетках. Причины образования повышенного количества молочной кислоты.
4. Применение ферментативных препаратов в пищевой промышленности.
5. Взаимосвязь внутриклеточного обмена нейтральных жиров и фосфатидов.
6. Строение кетоновых тел и их роль в организме. Причины возникновения кетозов.
7. Особенности обмена веществ при недостатке и избытке белков в рационе.
8. Нарушения минерального и водного обменов
10. Пищевая ценность молока и мяса
11. Особенности строения белков, липидов в желтке яйца.
12. Витамины желтка. Зависимость интенсивности окраски желтка от типа кормления птиц.
13. Физико-химические свойства молока
14. Виды брожения углеводов
15. Бактерицидные свойства молока
16. Изменения в молоке при хранении, транспортировке, переработки
17. Биохимические процессы в молоке при производстве кисломолочных продуктов, масла, сыра
18. Созревание мяса
19. Пороки молока и мяса биохимического происхождения
20. Влияние экологии на качество продукции животноводства. Охрана окружающей среды

### Защита лабораторных работ

Для защиты лабораторной работы студент должен написать отчет, обосновать полученные экспериментальные результаты, сделать вывод по работе.

Таблица 6.4. Критерии оценивания лабораторных работ

Критерии оценивания	Оценка
студент может логически и аргументировано анализировать полученные результаты по работе, умеет организовывать и проводить эксперименты по заданной методике	зачтено
студентом нарушена последовательность и логика в выполнении методики; студент не владеет методами обработки экспериментальных данных	не зачтено

## 7.2. Характеристика оценочных средств для промежуточного контроля

Таблица 6.5 – Критерии оценки промежуточной аттестации - зачета

Оценка		Критерии оценки
<b>Зачтено</b>	<b>отлично</b>	студент получает, если: дает правильные формулировки и решения, точные определения, понятия терминов; правильно отвечает на дополнительные вопросы, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения лабораторных работ
	<b>хорошо</b>	студент получает, если: неполно, но правильно изложено задание; при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки; может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; владеет необходимыми навыками при выполнении лабораторных работ; правильно отвечает на дополнительные вопросы.
	<b>удовлетворительно</b>	студент получает, если: при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, затрудняется в выполнении практических заданий и при ответах на вопросы преподавателя.
<b>Не зачтено</b>	<b>неудовлетворительно</b>	студент получает, если: не знает теоретического материала, затрудняется при выполнении лабораторных работ и решении практических заданий

## 7.2. Характеристика оценочных средств для промежуточного контроля

### Примеры заданий и вопросов для зачета

1. Расположите следующие соединения в ряд по уменьшению основных свойств: 1) амид масляной кислоты, 2) метиламин, 3) фениламин, 4) аммиак, 5) 2-метоксианилин. Дайте объяснение с учетом электронных эффектов заместителей.
2. Напишите реакцию кислотного гидролиза диолеинопальмитина и назовите продукты реакции.
3. Образуйте трипептид из аланина, тирозина и лизина. Напишите реакцию декарбоксилирования лизина.
4. Напишите реакцию  $\beta$ -D-рибофуранозы с изобутиловым спиртом. Назовите продукт реакции. Подвергается ли он гидролизу?

5. Напишите реакцию гидролиза нуклеотида, в состав которого входит гуанин.
6. Напишите реакции тестостерона а) с HCN, б) с HCl. К какому классу природных соединений относится тестостерон?
7. Механизм синтеза АТФ в дыхательной цепи митохондрий. Пункты сопряжения биологического окисления и окислительного фосфорилирования. Энергетическая ценность окисляемых субстратов.
8. Общая характеристика витаминов. Понятие о провитаминах, антивитаминах, авитаминозах, гипервитаминозах, гиповитаминозах.
9. Общая характеристика витаминов группы В, их связь с ферментами. Строение коферментных групп ферментов: ТПФ, ФАД, коэнзим А, НАД, НАДФ, фосфопиридоксаль, биотин
10. Синтез и распад гликогена. Взаимосвязь путей распада глюкозы и гликогена в клетках

## 8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### Список основной учебной литературы

1. И.И.Грандберг. Органическая химия: учебник для академического бакалавриата по направлениям и специальностям агрономического образования. 8 изд. Москва, «Юрайт», 2016, 608 с
2. Рогожин В.В. Биохимия сельскохозяйственной продукции: учебник для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». СПб : ГИОРД, 2014, 544 с.
3. Хазипов Н. З. Биохимия животных с основами физколлоидной химии: учебник для вузов /Н. З. Хазипов, А. Н. Аскарлова , Р. П. Тюрикова.-М.: КолосС, 2010, 328 с

### Список дополнительной учебной литературы

1. А.И.Артеменко. Органическая химия. Москва, «Высшая школа», 2003, 605с.
2. Артемова, Э. К. Основы общей и биоорганической химии : учебное пособие / Э. К. Артемова. - М. : КНОРУС, 2013. - 256 с. - (Бакалавриат)
3. Горбатова , К. К. Биохимия молока и молочных продуктов : учебник для среднего проф. образования / К. К. Горбатова . - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб. : ГИОРД, 2010. - 336 с
4. Грозина А.А. Биохимия молока и мяса. – Барнаул, АГАУ, 2007
5. Иванова, М. Е. Органическая химия : учебно-методическое пособие для студентов аграрного направления 1 курса Алтайского ГАУ / М. Е. Иванова, Л. Г. Протопопова. - Барнаул : АГАУ, 2015. - 104 с.
6. Калюта Е. В. Органическая химия [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения самостоятельной работы / Е. В. Калюта, А. В. Бояринцева, В. И. Маркин ; АГАУ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,22 МБ). - Барнаул : АГАУ, 2014.
7. Клопов, М. И. Биологически активные вещества в физиологических и биохимических процессах в организме животного : учебное пособие / М. И. Клопов, В. И. Максимов. - СПб. : Лань, 2012. - 448 с.
8. **Органическая химия и экология** : учебное пособие / М. И. Клопов [и др.]. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2008. - 190 с.

9. Пинчук, Л. Г. Биохимия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Г. Пинчук, Е. П. Зинкевич, С. Б. Гридина ; Кемеровский технологический ин-т пищевой промышленности. - Электрон. текстовые дан. - Кемерово : [б. и.], 2011. - 364 с. <http://e.lanbook.com/view/book/4596/page1/>
10. Пищевая химия : учебник для вузов / ред. А. П. Нечаев. - 5-е изд., испр. и доп. - СПб. : ГИОРД, 2012. - 672 с.
11. Протопопова Л.Г., Иванова М.Е. Витамины и коферменты. Методические указания к лабораторным работам для студентов ИВМ и биолого-технологического менеджмента/ Барнаул: Изд-во АГАУ, 2010.- 40 с.
12. Рогожин В.В. Биохимия молока и молочных продуктов. - Санкт-Петербург, ГИОРД, 2006, - 315 с.
13. Функциональные продукты питания (Электронный ресурс): учебное пособие/Х.К.Гаделеева, Р.В.Кунакова, Е.В.Аверьянова.-Электрон.тестовые дан.(1файл).-М.:КНОРУС,2014.-302 с.-**(Бакалавриат)**.-Загл.с титул.экрана.-Б.ц
14. Шпис, Т. Э. Лабораторный практикум по биохимии : методические указания к выполнению лабораторных работ / Т. Э. Шпис ; АГАУ. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2013. - 49 с.

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий, программно-информационных материалов

Doal – база данных иностранных журналов;

Консор, Агропоиск – современные базы данных;

Реферативная база данных Агрикола и ВИНИТИ;

[ChemExper](#) - поиск соединений в различных базах данных;

[ISI's Reaction Citation Index \(RCI\)](#) – база данных по химическим реакциям;

[PubSCIENCE](#) - доступ к аннотациям статей в журналах;

[Cambridge Crystallographic Data Centre](#) – поисковая система по свойствам веществ в базе Cambridge Structural Database;

[БАЗА ДАННЫХ "ХИМИЯ"](#) Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) - доступен раздел по физико-химической биологии;

[MDL Information Systems – информационно-поисковая система в области естественных наук и химии;](#)

AntiBase 2.0 – база данных природных веществ;

Rambler, Yandex, Google – информационно-справочные и поисковые системы

[WWW.asau.ru](#) – электронно-библиотечная система, из-во «Лань»

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционная аудитория № 447 главного корпуса, аудитории для проведения лабораторно-практических занятий №№ 443, 431, 435, 451, 439.

1. Шкафы вытяжные химические
2. Шкафы для посуды
3. Столы лабораторные химические
4. Столы химические для весов
5. Весы аналитические и технические
6. Калориметр
7. Иономер
8. Шкафы сушильные
9. Холодильник
10. Дистиллятор
11. Химическая посуда
12. Химические реактивы.
13. Стенды, таблицы, плакаты



**Аннотация дисциплины «Биоорганическая химия»**

направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

Цель дисциплины: формирование у студентов системных знаний о строении и химических превращениях низко- и высокомолекулярных органических соединений, принимающих участие в процессах производства продуктов питания животного происхождения на молекулярном уровне, а также освоение фундаментальных основ органической химии, необходимых для изучения других учебных дисциплин и приобретения профессиональных качеств

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОПК-3	Способностью осуществлять технологический контроль качества готовой продукции

**Трудоемкость дисциплины, реализуемой по учебному плану**

Вид занятий	Форма обучения		
	очная	заочная	
		полная	ускоренная
1. Аудиторные занятия, часов, всего	36	14	
1.1. Лекции	18	4	
1.2. Лабораторные работы	18	10	
1.3. Практические (семинарские) занятия			

2. Самостоятельная работа, часов, всего	72	94	
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	108	108	
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет	
Общая трудоемкость, зачетных единиц	3	3	

### Перечень изучаемых тем:

1. Теоретические основы органической химии
2. Карбоновые кислоты и их производные. Кето-, альдегидо-, оксикислоты
3. Липиды. Обмен липидов
4. Углеводы. Обмен углеводов
5. Аминокислоты. Белки. Обмен белков
6. Обмен нуклеиновых кислот и нуклеотидов
7. Взаимосвязь и регуляция обмена веществ
8. Биохимия некоторых тканей и биологических жидкостей

Разработчик: к.с.-х.н., доцент кафедры химии ФГБОУ ВО Алтайского ГАУ Протопопова Л.Г.

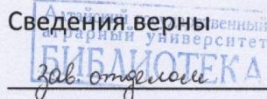
**Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине «Биоорганическая химия» для направления подготовки «Продукты питания животного происхождения»**

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (наличие экз.)
1	Рогожин В.В. Биохимия сельскохозяйственной продукции: учебник для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». СПб : ГИОРД, 2014, 544 с.	27
2	Хазипов, Н. З. Биохимия животных с основами физколлоидной химии : учебник для вузов / Н. З. Хазипов, А. Н. Аскарлова , Р. П. Тюрикова. - М. : КолосС, 2010. - 328 с.	56
3	И.И.Грандберг. Органическая химия: учебник для академического бакалавриата по направлениям и специальностям агрономического образования. 8 изд. Москва, «Юрайт», 2016, 608 с	50

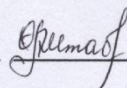
**Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине «Биохимия»**

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (наличие экз.)
1	А.И.Артеменко. Органическая химия. Москва, «Высшая школа», 2003, 605с.	50
2	Артемова, Э. К. Основы общей и биоорганической химии : учебное пособие / Э. К. Артемова. - М. : КНОРУС, 2013. - 256 с. - (Бакалавриат)	50
3	Горбатова , К. К. Биохимия молока и молочных продуктов : учебник для среднего проф. образования / К. К. Горбатова . - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб. : ГИОРД, 2010. - 336 с	30
4	Грозина А.А. Биохимия молока и мяса. – Барнаул, АГАУ, 2007.-123 с	88
5	<u>Иванова, М. Е.</u> Органическая химия : учебно-методическое пособие для студентов аграрного направления 1 курса Алтайского ГАУ / М. Е. Иванова, Л. Г. Протопопова. - Барнаул : АГАУ, 2015. - 104 с.	Сайт Алтайского ГАУ ЭК биб-ки

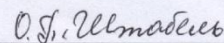
6	Калюта Е. В. Органическая химия [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения самостоятельной работы / Е. В. Калюта, А. В. Бояринцева, В. И. Маркин ; АГАУ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,22 МБ). - Барнаул : АГАУ, 2014.	Сайт Алтайского ГАУ ЭК биб-ки
7	Клопов, М. И. Биологически активные вещества в физиологических и биохимических процессах в организме животного : учебное пособие / М. И. Клопов, В. И. Максимов. - СПб. : Лань, 2012. - 448 с.	5
8	<b>Органическая химия и экология : учебное пособие / М. И. Клопов [и др.]. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2008. - 190 с.</b>	39
9	Пинчук, Л. Г. Биохимия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Г. Пинчук, Е. П. Зинкевич, С. Б. Гридина ; Кемеровский технологический ин-т пищевой промышленности. - Электрон. текстовые дан. - Кемерово : [б. и.], 2011. - 364 с. <a href="http://e.lanbook.com/view/book/4596/page1/">http://e.lanbook.com/view/book/4596/page1/</a>	<u>ЭБС Лань</u>
10	Пищевая химия : учебник для вузов / ред. А. П. Нечаев. - 5-е изд., испр. и доп. - СПб. : ГИОРД, 2012. - 672 с.	4
11	Протопопова Л.Г., Иванова М.Е. Витамины и коферменты. Методические указания к лабораторным работам для студентов ИВМ и биолого-технологического менеджмента/ Барнаул: Изд-во АГАУ, 2010.- 40 с.	78
12	<u>Протопопова, Л. Г. Витамины и коферменты [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам для студентов ИВМ и биолого-технологического менеджмента / Л. Г. Протопопова, М. Е. Иванова ; АГАУ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,25 МБ). - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2010. - 1 эл. жестк. диск.</u>	Сайт Алтайского ГАУ ЭК биб-ки
13	Рогожин В.В. Биохимия молока и молочных продуктов. - Санкт-Петербург, ГИОРД, 2006, - 315 с.	49
14	Функциональные продукты питания (Электронный ресурс): учебное пособие/Х.К.Гаделеева, Р.В.Кунакова, Е.В.Аверьянова.-Электрон.тестовые дан.(1файл).- М.:КНОРУС,2014.-302 с.- <u>(Бакалавриат).</u> -Загл.с титул.экрана.-Б.ц	Сайт Алтайского ГАУ ЭК биб-ки
15	Шпис, Т. Э. Лабораторный практикум по биохимии : методические указания к выполнению лабораторных работ / Т. Э. Шпис ; АГАУ. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2013. - 49 с.	10

Сведения верны  
  
 зав. отделом

Наименование должности работника библиотеки



подпись



И.О. Фамилия

