

ФГБОУ ВО Университет биотехнологий

Кафедра управления качеством

Рег. № ППШ/р.03-17 0/3  
« 20 » 01 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета экономики и управления  
Коваль Сергей Витальевич



ФГОС 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.19 Ботаника

Шифр и наименование дисциплины

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Код и наименование направления подготовки

Технология производства и переработки продукции животноводства

Направленность (профиль)

Курс: 2 / 2

Семестр: 3 / 3

Факультет экономики и управления

очная / заочная

очная, заочная, очно-заочная

**Объем дисциплины (модуля)**

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]		Семестр
	очная	заочная	
<b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>	<b>4/144</b>	<b>4/144</b>	3/3
В том числе,			
<b>Контактная работа</b>	<b>56</b>	<b>16</b>	
Занятия лекционного типа	22	6	3/3
Занятия семинарского типа	34	10	3/3
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	<b>88</b>	<b>128</b>	
<b>В том числе:</b>			
Курсовой проект / курсовая работа			
Контрольная работа / реферат / РГР	К	К	3/3
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Э	Э	3/3

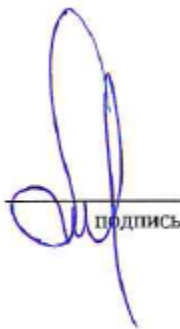
Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции утвержденного приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 669

**Программу разработал:**

Доцент кафедры управления качеством  
канд. биол. наук

\_\_\_\_\_  
(должность)



\_\_\_\_\_

подпись

Вдовина Г.В.

\_\_\_\_\_  
ФИО

## 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина **Биохимия** в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИОПК 1.3 Использует основные законы общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- физико-химические превращения основных нутриентов в процессе получения готовых продуктов;</li><li>- роль химических, физико-химических, коллоидных, биохимических и ферментных процессов в формировании качества продуктов питания.</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- рассчитать и приготовить реактивы для биохимических исследований;</li><li>- пользоваться приборами для биохимических анализов;</li><li>- излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию;</li><li>- правильно интерпретировать результаты биохимических исследований;</li><li>- дать квалифицированные рекомендации по химическому составу пищевых продуктов.</li></ul> <b>владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- техникой безопасности при работе в лаборатории;</li><li>- методами стандартных испытаний по определению физико-химических и структурно-механических показателей сырья материалов и готовых пищевых продуктов: колориметрическим, рефрактометрическим, рН-метрическим и др. методами.</li></ul>

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.17 Биохимия** относится к обязательной части.

Даная дисциплина очной формы опирается на курсы дисциплин: Морфология животных, Химия, Зоология, Физика, Физиология животных и является основой для последующего изучения дисциплин: Ветеринарно-санитарная экспертиза, Процессы и аппараты перерабатывающих производств, Сооружения и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции, Растениеводство и кормопроизводство, Технология переработки продукции растениеводства.

Даная дисциплина заочной формы опирается на курсы дисциплин: Морфология животных, Зоология, Физика и является основой для последующего изучения дисциплин:

Ветеринарно-санитарная экспертиза, Безопасность жизнедеятельности, Технология первичной переработки продукции животноводства.

### 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в табл. 2; 2.1

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	<b>Семестр 3</b>					
1	Введение в курс биохимии	2	2	2	6	ОПК-1
2	Химия белков. Аминокислоты	2	4	6	12	
3	Ферменты и нуклеиновые кислоты.	2	4	6	12	
4	Химия углеводов.	2	4	6	12	
5	Химия липидов.	2	2	6	10	
6	Химия витаминов	2	2	4	8	
7	Обмен веществ. Обмен белков.	2	4	5	11	
8	Обмен углеводов	2	4	5	11	
9	Обмен липидов.	2	4	5	11	
10	Регуляция обмена веществ в организме.	2	2	2	6	
11	Биоэнергетика	2	2	2	6	
	Подготовка и выполнение контрольной работы			12	12	
	<b>Подготовка к экзамену</b>			<b>27</b>	<b>27</b>	
	<b>Итого:</b>	<b>22</b>	<b>34</b>	<b>88</b>	<b>144</b>	

Таблица 2.1 Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	<b>Семестр 3</b>					
1	Введение в курс биохимии	1	0	5	6	ОПК-1
2	Химия белков. Аминокислоты	1	2	10	13	
3	Ферменты и нуклеиновые кислоты.	0	1	10	11	
4	Химия углеводов.	1	2	10	13	
5	Химия липидов.	0	1	10	11	
6	Химия витаминов	0	0	10	10	
7	Обмен веществ. Обмен белков.	1	2	10	13	
8	Обмен углеводов	1	2	10	13	
9	Обмен липидов.	0	0	10	10	
10	Регуляция обмена веществ в организме.	1	0	10	11	
11	Биоэнергетика	0	0	6	6	
	Подготовка и выполнение контрольной работы			18	18	
	<b>Подготовка к экзамену</b>			<b>9</b>	<b>9</b>	
	<b>Итого:</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>128</b>	<b>144</b>	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы, контрольной работы.

### **3.1. Содержание отдельных разделов и тем**

#### **Раздел 1. Введение в курс биохимии.**

##### **Вводная лекция.**

Биохимия как наука о веществах, входящих в состав живой природы, и их превращениях, лежащих в основе жизненных явлений. Роль и место биохимии в системе естественных наук. Значение биохимии для промышленности, сельского хозяйства и медицины. Краткая история биохимии.

Биохимические основы важнейших биологических явлений. Обмен веществ как важнейшая особенность живой материи. Структура клетки и биохимическая характеристика отдельных субклеточных компонентов.

#### **Раздел 2. Химия белков. Аминокислоты.**

##### **Строение, свойства. Классификация белков.**

Белки, их биологическая роль: значение в построении живой материи и в процессах жизнедеятельности. Аминокислоты, их физико-химические свойства и классификация. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Способы связи аминокислот в белке. Пептидные, дисульфидные, ионные, гидрофобные взаимодействия и водородные связи. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белка. Структура пептидной связи. Элементы вторичной структуры: альфа-спираль и бета-структура. Домены в структуре белка, их функциональная роль. Методы изучения структуры белка. Физико-химические свойства белков. Методы оценки размеров и формы белковых молекул. Денатурация белка. Принципы классификации белков. Глобулярные и фибриллярные белки. Классификация белков по третичной структуре. Простые и сложные белки. Функциональная классификация белков. Методы выделения белков. Выделение индивидуальных белков. Выделение и свойства некоторых пептидов и белков.

#### **Раздел 3. Химия ферментов. Химия нуклеиновых кислот.**

##### **Ферменты.**

Сущность явления катализа. Скорость химических реакций. Особенности ферментативного катализа. Термодинамические и кинетические характеристики ферментативного катализа. Классификация и номенклатура ферментов. Химическая природа ферментов, их функциональные группы. Активный и аллостерический центры. Коферменты, простетические группы. Роль витаминов, металлов и кофакторов в функционировании ферментов.

Основные представления о кинетике ферментативных процессов. Специфичность действия ферментов. Влияние различных факторов среды на ферментативные процессы (температуры, концентрации водородных ионов и др.). Влияние ингибиторов на ферментативную активность. Множественные формы ферментов.

Изоферменты. Общие представления о механизме ферментативного катализа. Принципы регуляции ферментативных процессов в клетке и регуляция метаболизма. Локализация ферментов в клетке.

##### **Строение и свойства нуклеиновых кислот.**

Роль нуклеиновых кислот в формировании и свойствах живой материи. Строение нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания. Углеводные компоненты. Нуклеозиды и нуклеотиды.

#### **Раздел 4. Химия углеводов.**

##### **Строение и свойства углеводов.**

Углеводы и их биологическая роль, классификация и номенклатура. Структура, свойства и распространение в природе основных представителей моносахаридов и полисахаридов. Гликопротеины и гликопротеиды.

#### **Раздел 5. Химия липидов.**

##### **Строение и свойства липидов.**

Липиды и их биологическая роль. Классификация и номенклатура липидов. Структура, свойства и распространение в природе. Основные представители триглицеридов, фосфолипидов, цереброзидов, стеринов и восков. Жирные кислоты, их классификация и номенклатура. Простогландины.

#### **Раздел 6. Витамины.**

Витамины и их биологическая роль. Классификация, номенклатура, структура, свойства, распространение в природе.

#### **Раздел 7. Обмен веществ. Обмен белков.**

##### **Обмен белков.**

Ферментативный гидролиз белков. Протеолитические ферменты, их специфичность, активация. Ограниченный протеолиз. Пути образования и распада аминокислот в организме. Переаминирование, его механизм, биологическое значение. Процессы дезаминирования и декарбоксилирования аминокислот. Образование аммиака. Транспорт аммиака. Восстановительное аминирование. Амиды и их физиологическое значение. Особенности обмена отдельных аминокислот и их роль в образовании ряда важнейших биологически активных веществ. Биосинтез мочевины. Азотные небелковые вещества, их синтез, распад и биологическая роль.

Нарушение структуры и обмена белков. Наследственные заболевания. Алкалоиды, их роль у растений и значение в медицине.

#### **Раздел 8. Обмен углеводов.**

Взаимопревращения моносахаридов. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Гликолиз. Спиртовое брожение. Биосинтез полисахаридов. Гликозил-трансферазные реакции. Гликогенез. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Пируватдегидрогеназный комплекс. Цикл трикарбоновых кислот. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата. Энергетическая характеристика аэробной и анаэробной фазы углеводного обмена. Прямое окисление глюкозо-6-фосфата. Пентозофосфатный путь обмена углеводов, его биологическая роль.

#### **Раздел 9. Обмен липидов.**

Ферментативный распад и синтез липидов. Окисление жирных кислот, биосинтез жирных кислот. Мультиферментные комплексы синтеза жирных кислот.

#### **Раздел 10. Регуляция обмена веществ в организме.**

Химическая природа и физиологическая роль важнейших гормонов, их роль в регуляции обмена веществ и синтеза белков. Механизм действия стероидных и белковых гормонов. Функции циклических нуклеотидов в регуляторных реакциях. Связь между обменом белков, углеводов и липидов. Обмен веществ как единая система процессов.

#### **Раздел 11. Биоэнергетика**

Макроэргические соединения. Нуклеозидфосфаты, АТФ, креатинфосфат и аргининфосфат. Пути образования АТФ и других макроэргических соединений. Окислительное фосфорилирование. Окислительно-восстановительные процессы. Цепь переноса водорода и электронов (дыхательная цепь). Энергетическое значение ступенчатого транспорта электронов от субстрата к кислороду. НАД и НАДФ-зависимые дегидрогеназы. Флавиновые ферменты, убихинон, цитохромы и цитохромоксидаза. Окислительное фосфорилирование в дыхательной цепи. Представление о механизмах сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. Митохондрии, структура и энергетические функции. Трансмембранный потенциал ионов водорода как форма запасания энергии.

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

##### 4.1. Список основной литературы

1. Брещенко, Е. Е. Биохимия: биологически активные вещества. Витамины, ферменты, гормоны : учебное пособие для вузов / Е. Е. Брещенко, К. И. Мелконян ; под редакцией И. М. Быков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 136 с. — ISBN 978-5-507-53871-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/503421> (ЭБС Лань).

2. Охрименко, О. В. Основы биохимии сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / О. В. Охрименко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-2237-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212429> (ЭБС Лань)

##### 4.2. Список дополнительной литературы

1. Макурина, О. Н. Биохимия клетки : учебное пособие / О. Н. Макурина. — Самара : СамГАУ, 2020. — 86 с. — ISBN 978-5-88575-624-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164573> (ЭБС Лань).

2. 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> (ЭБС Лань).

3. Кузьмичева, В. Н. Биохимия пищевых продуктов и их метаболизм : учебно-методическое пособие / В. Н. Кузьмичева, И. Ю. Венцова, Н. А. Каширина. — Воронеж : ВГАУ, 2015. — 246 с. — ISBN 978-5-7267-0819-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181762> (ЭБС Лань)



### 4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ n/n	Наименование	Адрес
1.	Центральная научная библиотека	<a href="http://www.scsml.rssi.ru/">http://www.scsml.rssi.ru/</a>
2.	Biochemistry Laboratory	<a href="http://ocw.mit.edu/courses/chemistry/5-36-biochemistry-laboratoryspring-2009/">http://ocw.mit.edu/courses/chemistry/5-36-biochemistry-laboratoryspring-2009/</a>
3.	Портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

### 4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Биохимия: рабочая тетрадь // составители: Г.В. Вдовина, Л.М. Осина / Новосиб. гос. аграр. ун-т; Институт экологической и пищевой биотехнологии. – Новосибирск, 2024. – 38 с.

2. Биохимия: методические указания по самостоятельному изучению дисциплины и выполнению контрольной работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т; Институт экологической и пищевой биотехнологии; сост.: Г.В. Вдовина. – Новосибирск, 2024. – 71 с.

3. Биохимия: конспект лекций / Новосиб. гос. аграр. ун-т; Институт экологической и пищевой биотехнологии; составитель: Г.В. Вдовина. – Новосибирск, 2024. – 70 с.

4. Биохимия: тестовые задания для контроля знаний студентов // Новосиб. гос. аграр. ун-т, Институт экологической и пищевой биотехнологии; составитель: Г.В. Вдовина. – Новосибирск, 2024. – 66 с.

### 4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

1. Использование учебных видеофильмов.

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ n/n	Наименование	Тип лицензии или правообладателя
1	MS Windows XP	Microsoft
2	MS Office prof (Word, Excel, Power Point)	Microsoft
3	Браузер Google Chrom	EULA

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1	Видеофильмы	Белки. Углеводы. Обмен беков. Общие свойства растворов, ч. 1-2. Адсорбция. Антиоксиданты	Общее количество часов просмотра – 3 часа 20 минут
2	Презентации	Химия витаминов	30 слайдов
3	Плакаты	<b>1. Химия белков</b> 1.1 Структура миоглобина. 1.2 в-конформация полипептидной цепи. 1.3 Структура L-аминокислот; Структура типичного пептида.	

		<p>1.4 Глутаминовая кислота.</p> <p>1.5 Глюкогенные и кетонные аминокислоты.</p> <p>1.6 Конформация глобулярных белковых молекул.</p> <p>1.7 Элонгация растущей пептидной цепи.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>2. Химия углеводов</u></b></p> <p>2.1 Глюкозо-аланиновый цикл.</p> <p>2.2 Включение углеродных скелетов обычных аминокислот в цикл лимонной кислоты.</p> <p>2.3 Образование фенилпирувата на альтернативном пути, действующим при фенилкетонурии.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>3. Химия липидов</u></b></p> <p>3.1 Структурные формулы и пространственные модели D-глицеральдегида (А) и L-глицеральдегида (Б).</p> <p>3.2 Глицерофосфатный челночный механизм.</p> <p>3.3 Пути биосинтеза важнейших фосфоглицеридов.</p> <p>3.4 Инициация роста цепи жирных кислот.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>4. Химия ферментов</u></b></p> <p>4.1 Структура кофермента.</p> <p>4.2 Типы мультиферментных систем.</p> <p>4.3 Структура фермент-субстратного комплекса лизоцима.</p> <p>4.4 Ацетил-КоА</p> <p style="text-align: center;"><b><u>5. Химия нуклеиновых кислот</u></b></p> <p>5.1 Пространственная конфигурация пуринов и пиримидинов.</p> <p>5.2 Нуклеотидная последовательность аланиновой тРНК дрожжей.</p> <p>5.3 Комплементарная пара денин-тимин.</p> <p>5.4 Структура тРНК.</p> <p>5.5 Общая принципиальная схема биосинтеза белка.</p> <p>5.6 Структура нуклеопротеидного комплекса с гистаминами.</p> <p>5.7 Схема структуры ДНК.</p> <p>5.8 Структура ДНК.</p> <p>5.9 Взаимодействие меченой фен тРНК фен с рибосомой, содержащей тринуклеотид фУ фУ фУ.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>6. Витамины</u></b></p> <p>6.1 Авитаминозы.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>7. Основной обмен</u></b></p> <p>7.1 Обмен веществ и энергии.</p> <p>7.2 Схема использования питательных веществ у животных.</p>	
--	--	---	--

		<p align="center"><b><u>8. Обмен белков</u></b></p> <p>8.1 Глутаминовая кислота + АТФ + NH<sub>3</sub>  8.2 Превращение химотрипсиногена в L-химотрипсин.  8.3 Реакция трансаминирования.  8.4 Некоторые врожденные нарушения аминокислотного обмена у человека.  8.5 Свойства мочевины.  8.6 Способы получения мочевины.  8.7 Регуляция белкового обмена.  8.8 Кругооборот азотистых веществ в организме жвачных.</p> <p align="center"><b><u>9. Обмен липидов</u></b></p> <p>9.1 Превращение фосфорилазы А в фосфорилазу Б.  9.2 Круги обращения пигмента желчи.  9.3 Регуляция жирового обмена.  9.4 Роль органов пищеварения и дыхания в жировом обмене.</p> <p align="center"><b><u>10. Биологические мембраны и их функции</u></b></p> <p>10.1 Мембрана.  10.2 Некоторые модели структуры мембран.  10.3 Различные пути переноса электронов при фотосинтезе у растений.  10.4 Механизм переноса восстановительных эквивалентов между цитоплазмой и митохондриями.  10.5 Структура коллагена.</p>	
--	--	--	--

## 5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
3-102 Лекционная аудитория	аудитория для занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Проектор; ноутбук; экран проекционный; доска маркерная; аудиоусиливающая аппаратура с колонками и микрофоном; мебель учебная – 71 шт.
3-210 «Учебно-исследовательская лаборатория кормления животных»	лаборатория для групповых и индивидуальных консультаций, дипломного и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), практической подготовки, занятий семинарского типа, текущего контроля.	Доска ученическая; монитор; наглядные пособия (комплект); мебель учебная – 9 шт.

3-129 Учебная аудитория	аудитория для дипломного и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Доска ученическая; проектор; экран проекционный; компьютер – 2 шт.; мебель учебная – 16 шт.
-------------------------	---	---

### **6. Порядок аттестации студентов по дисциплине**

Для аттестации студентов по дисциплине используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

Исходные данные по дисциплине очное отделение: количество зачетных единиц – 4, лекций – 22, лабораторных занятий – 34, самостоятельной работы – 88, всего – 144 часа.

Исходные данные по дисциплине заочное отделение: количество зачетных единиц – 4, лекций – 6, лабораторных занятий – 10, самостоятельной работы – 128, всего – 144 часа.

## 7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университет биотехнологий, протокол от «25» декабря 2025 г № 8

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры управления качеством протокол от «14» января 2026 г. № 4

И.о. заведующего кафедрой (должность)	 подпись	Ленивкина И.А. ФИО
Председатель учебно-методического совета (комиссии) (должность)	 подпись	Антошкина О.Г. ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университет биотехнологий, протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ №\_\_

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): \_\_\_\_\_  
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического совета (комиссии) (должность)	_____	_____	_____
	подпись		ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом Университет биотехнологий, протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ №\_\_

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): \_\_\_\_\_  
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического совета (комиссии) (должность)	_____	_____	_____
	подпись		ФИО