ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сведения о сертификате ЭП
Сертификат: 0x1D3E28C073B3DBB3DD6172743268EE29
Владелец: Бабин Владислав Николаевич
Действителен: с 28.04.2023 г. по 21.07.2024 г.

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра Ветеринарной генетики и биотехнологии

Рег. № 30ИЖ п.03-5801

«07» 10 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Декан биолого-технологического факультета Жучаев К.В.
(ФИО)
(подпись)

Биолого-технологический факультет переименован в Институт экологической и пищевой биотехнологии в соответствии с приказом ректора ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ от 28.04.2023г. № 234-О

ФГОС 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФТД.03 Essential of biochemistry
Шифр и наименование дисциплины

36.03.02 Зоотехния
Код и наименование направления подготовки

Непродуктивное животноводство
Направленность (профиль)

Курс: 3/4 Семестр: 6/7

Факультет (институт) очная/заочная (2019)
Биолого-технологический факультет
очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	Очная	**Заочная**	**очно-заочная**	
Общая трудоемкость по учебному плану	1/36	1/36		6/7
В том числе,				
Контактная работа	16	12		
Занятия лекционного типа	8	4		
Занятия семинарского типа	8	8		
Самостоятельная работа, всего	20	24		
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР				
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	3	3		6/7

Новосибирск 2022

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - *бакалавриат* по направлению подготовки *36.03.02 Зоотехния,* утвержденного приказом Минобрнауки России от 22 сентября 2017 г. №972.

Программу разработал(и):

Профессор кафедры ветеринарной генетики и биотехнологии, доктор биол. наук		О.С. Короткевич
(должность)	подпись	ФИО

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Essential of biochemistry в соответствии с требованиями ФГОС ВО и направлена на формирование следующих компетенций (УК[1]):

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	*ИУК-4.1. Читает и понимает со словарем литературу на иностранном языке.*	**Знать:** *химические системы, методы и средства химических исследований* **уметь:** *прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности;* **владеть:** *терминами и понятиями биохимии*
	ИУК-4.2. Осуществляет выполнение с предварительной подготовкой сообщений на иностранном языке общекультурной и профессиональной тематики.	**Знать:** *правила интерпретации результатов биохимических исследований для определения физиологического состояния животных;* **уметь:** *самостоятельно осваивать новые разделы фундаментальных наук, используя достигнутый уровень знаний;* **владеть:** *основными понятиями и терминами биохимии при оценке химического состава, технологических свойств сельскохозяйственной продукции и физиологического состояния животных;*
	ИУК-4.3. Демонстрирует умение выполнять перевод текстов профессиональной тематики.	**Знать:** *методы и средства химических исследований, правила интерпретации результатов биохимических исследований для определения физиологического состояния животных;* **уметь:** *рационально использовать биологические особенности животных при производстве продукции, используя достигнутый уровень знаний;* **владеть:** *физико-химическими и биологическими методами анализа, приемами мониторинга обменных процессов в организме.*

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Essential of biochemistry относится к *факультативам*.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Химия», «Биохимия», «Физиология животных»,«Генетика животных», и является основой для последующего изучения дисциплин: «Кормопроизводство с основами ботаники», «Основы биотехнологии».

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения (очная, заочная, очно-заочная):

Таблица 2.1 Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
	Семестр № 4					
1	**Introduction**					
1.1	Brief history, subject and tasks of biological chemistry			2	2	УК-4
2	**Substances**					
2.1	Proteins		2	1	3	УК-4
2.2	Lipids and Carbohydrates		2	1	3	УК-4
2.3	Vitamins	2		1	3	УК-4
2.4	Enzymes	2		1	3	УК-4
2.5	Hormones	2		1	3	УК-4
3	**Metabolism**					
3.1	Substance&energy metabolism in organism	2		1	3	УК-4
3.2	Carbohydrates and lipids metabolism		2	1	3	УК-4
3.3	Protein metabolism		2	1	3	УК-4
3.4	Mineral and water metabolism			1	1	УК-4
	Подготовка к зачету			9	9	
	Итого	8	8	20	36	

Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	

	Семестр № 4					
1	**Introduction**					
1.1	Brief history, subject and tasks of biological chemistry			2	2	УК-4
2	**Substances**					
2.1	Proteins		2	2	4	УК-4
2.2	Lipids and Carbohydrates		2	2	4	УК-4
2.3	Vitamins	2		2	4	УК-4
2.4	Enzymes			2	2	УК-4
2.5	Hormones	2		2	4	УК-4
3	**Metabolism**					
3.1	Substance&energy metabolism in organism			2	2	УК-4
3.2	Carbohydrates and lipids metabolism		2	2	4	УК-4
3.3	Protein metabolism		2	2	5	УК-4
3.4	Mineral and water metabolism			2	2	УК-4
	Подготовка к зачету			4	4	
	Итого	4	8	24	36	

Учебная деятельность состоит из лекций, практических занятий, самостоятельной работы.

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Introduction

Тема 1.1. Brief history, subject and tasks of biological chemistry

Subject of biological chemistry, its value for biology, medicine, an agricultural production, biotechnology and other areas of science and national economy.

Brief history of biological chemistry, role of home scientists in its development.

Раздел 2. Substances

Тема 2.1. Proteins

The content of proteins in bodies and tissues of animals. Functions of proteins. Physical and chemical properties of proteins, methods of their allocation, purifying, studying. Classification of proteins. Simple and complex proteins. Nucleoproteins. Chromoproteins. Phosphoproteins. Glycoproteins. Lipoproteins. Metalloproteins. Denaturation. Non-enzymatic browning. Chemical changes. Functional properties. Animal proteins. Plant proteins.

Тема 2.2. Lipids and Carbohydrates

Biological functions of lipids. Unsaturated and saturated lipids. Classification of lipids. Simple and composite lipids. Phospholipids. Phosphoglycerides: phosphatidyl

ethanolamines (cephalins), phosphatidyl cholines (lecithins), phosphatidyl serines, inositol phospholipids. Sphyngo lipids. Glycolipids. Steroids. General characteristic of their biological role. Fatty acids structure and distribution. Conjugated linoleic acids, essential fatty acids. Fatty acids and coronary heart disease. Reactions of unsaturated fatty acids. Hydrogenation, margarine and transfatty acids. Rancidity. Antioxidants. Triglycerides melting and crystallization. Cocoa butter and chocolate. Polar lipids, milk fat, cream and butter, phytosteroids.

Structure, properties of carbohydrates, their role in wildlife. Sugars: monosaccharide, oligosaccharides. Sugars as solids. Sugars in solution. Decomposition. Polysaccharides: starch, pectins, seaweed polysaccharides, cellulose, hemicelluloses and fibre, gums.

Тема 2.3. Vitamins

History of development of the study about vitamins. Definition of vitamins as major biologically active substances. Concepts of avitaminosis, hypovitaminosis, hypervitaminosis, antivitamins. Classification and nomenclature of the vitamins: alphabetic, chemical (international, physiological).

Fat-soluble vitamins.

Vitamins of group A (retinols). Structure, properties, sources. Vitamin A pro-vitamins: vegetable α - β, γ-carotines and their transformations in an organism. Participation of vitamin A in eye sight, and metabolism of proteins, carbohydrates, lipids. The content of vitamin A and carotines in basic biological objects (blood, milk, egg- yolk, liver).

Group D vitamins (calciferols). Structure. Sources. Pro-vitamins D2 and D3. Participation in the regulation of calcium and phosphorus metabolism in blood (Ca:P), activity of alkaline phosphatase at rickets.

Group E vitamins (tocopherols). Biological and antioxidant role of tocopherols. Muscular dystrophy. Creatinuria.

Group K vitamins (phylloquinones). Vitamin K sources. Vicasol. Structure and biological role. Participation of vitamin K in blood clotting.

Vitamin F. Natural sources. Structure and biological role.

Coenzyme Q (ubiquinone). Biological role.

Water-soluble vitamins.

Vitamins of group B. Vitamin B1 (thiamine). Natural sources. Biological role, involvement in coenzyme formation (thiamine pyrophosphate).

Vitamin B2 (riboflavin). Natural sources. Biological role, participation in forming coenzymes (FMN, FAD).

Vitamin B3 (pantothenic acid). Natural sources. Biological role, participation in coenzymes formation.

Vitamin B5 (nicotinic acid and nicotinic acid amid). Natural sources. Biological role, participation in coenzymes formation (NAD, NADPH).

Vitamin B6 (pyridoxine, pyridoxal, pyridoxalamine). Natural sources. Biological role, participation in coenzymes formation (pyridoxal phosphate).

Vitamin B12 (cyancobalamine). Natural sources. Biological role.

Biotin (vitamin H). Structure and properties. Natural sources. Biological role, participation in coenzyme formation.

Folic acid (vitamin Bc or B9). Natural sources. Biological role of folic acid,

participation in coenzymes formation. Participation of folic acid in methabolism of nucleinic acids. Megaloblastic anaemia.

Vitamin C (ascorbic acid). Natural sources. Biological role.

Vitamin P (bioflavonoids). Natural sources. Biological role.

Vitamin U. Avitaminosis signs. Natural sources. Biological role.

Vitamins as food ingredients.

Тема 2.4. Enzymes

Concept of enzymes as biological catalysts. Their short history. Chemical nature. Monocomponent and bi-componental enzymes.

Kinetics of enzymatic reactions, mechanism of enzymatic action. The active centre. The allosteric centre.

Basic properties of enzymes; factors defining the activity of enzymes. Allocation and purification principles.

Modern nomenclature and classification of enzymes.

Concepts of pro-enzymes, isoenzymes and their importance in regulation of enzymatic activity.

Immobilized enzymes.

Тема 2.5. Hormones

Definition. Hormones as effectors of metabolism. Their classification.

The action mechanism. A place of hormones biosynthesis - endocrine glands. Hyper - and hypofunction of glands.

Thyroid gland hormones, structure, properties, biological action.

Pancreas hormones - insulin, glucagon; structure, properties, biological role.

Hormones of a brain layer of adrenal glands cortex; their structure, properties, biological role.

Hypothalamus hormones. Hormones of anterior and posterior pituitary; structure, properties, biological role.

Hormones of sexual glands. Structure, properties, biological role.

Prostaglandines.

Use of hormones and their synthetic analogues in animal industries.

Раздел 3.Metabolism

***Тема 3.1.*Substance&energy metabolism in organism**

Substance and energy metabolism general characteristic. The basic stages of metabolism.

Biological oxidation. History of formation of modern concepts of biological oxidation.

Enzymes of a respiratory chain. Free oxidation. The oxidation connected with phosphorilation. Dissociation of oxidation and phosphorilation, factors causing the dissociation.

Тема 3.2.Carbohydrates and lipids metabolism

Biological value of carbohydrates. Digestion of carbohydrates in the gastroenteric tract and their absorbtion. The enzymes involvement in digesting of carbohydrates.

Characteristics of digesting carbohydrates in ruminants. The role of cellulose. The destiny of soaked up monosaccharides (glucose).

Synthesise of glycogen in liver. Sugar content in blood. Liver role in maintenance of concentration of sugar in blood. Intermediate metabolism of carbohydrates in organs and tissues.

Anaerobic disintegration of carbohydrates. Glycolysis. Sequence of transformation stages and their role in an organism.

Aerobic disintegration of carbohydrates. Oxidation of pyruvate to acetyl-CoA. Tricarboxylic acid cycle. Energy balance of these processes.

Pentose phosphate pathway of carbohydrates oxidation and its biological importance. Gluconeogenesis.

Neurohumoral regulation of carbohydrates metabolism. Hypoglycaemia. Hyperglycaemia.

Biological value of lipids. Digestion of lipids in the gastric intestinal tract and their absorbtion. Emulsification and value of this process in lipids metabolism. Bile acids and their biological role. Intermediary lipids metabolism in tissues and cells. Oxidation of glycerine and its biological role.

Oxidation of fat acids. Biosynthesis of fat acids. Metabolism of cholesterol, phospholipids, disintegration, biosynthesis and biological role in a live organism.

Ketone bodies. Synthesis, biochemical purpose. Molecular mechanisms of ketosis occurrence.

Regulation of lipids metabolism.

Тема 3.3. Protein metabolism

Biological role of proteins. Proteins and proteids. Balance of nitrogen and its types.

Splitting of proteins in the digestion system. Peptides.

Features of transformation of nitrigen containing substances in ruminants. Microbial protein synthesis in ruminant prestomachs, cecum and colonic. Importance of proteins microbial synthesis in ruminants nutrition.

Complete (higher-quality) and incomplete (lower quality) proteins. Absorption of products of proteins digestion.

Decaying of proteins in the intestine when exposed to bacteria and the mechanism to neutralize toxic products.

Biosynthesis of proteins and its basic stages.

Pathways of amino acids transformation (deamination, transamination, decarboxylation). Biosynthesis of amino acids in an organism.

Ammonia neutralisation in an organism (urea synthesis, glutamine, asparagine, etc.)

Features of amino acids metabolism. Use of nitrogen free residues of amino acids in tissues.

General principles of regulation of proteins metabolism.

Principles to ration protein and amino acids food for animals.

Features of proteins metabolism in poultry.

Pathologies of protein metabolism.

Features of chromoproteins metabolism and other composite proteins.

Тема 3.4. Mineral and water metabolism

substances metabolism.

Value of major minerals and trace elements in animal husbandry. Metal uptake in canned food.

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

4.1. Список основной литературы[1]

1.Конопатов, Ю. В. Биохимия животных : учебное пособие / Ю. В. Конопатов, С. В. Васильева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1823-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211931

2.Конопатов, Ю. В. Основы экологической биохимии : учебное пособие / Ю. В. Конопатов, С. В. Васильева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-2489-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/213023

4.2. Список дополнительной литературы[2]

1. Рогожин, В. В. Практикум по биохимии : учебное пособие / В. В. Рогожин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1586-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211406

2. Клопов, М. И. Биологически активные вещества в физиологических и биохимических процессах в организме животного : учебное пособие / М. И. Клопов, В. И. Максимов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1384-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211019

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Минсельхоза России	http://www.mcx.ru/
2.	Аграрная российская информационная система	http://aris.ru/
3.	Единый сервисный портал Минсельхоза России	http://service.mcx.ru/Home/RegistersAndRegisters
4	Россельхознадзор Российской Федерации	http://www.fsvps.ru/fsvps
5	Национальный институт биологических наук Академии наук Китая,	http://www.nibs.ac.cn./english/index.php

[1] Не более 3 источников;
[2] Не более 5 источников, нормативные акты включаются на усмотрение преподавателя.

6	Первичные структуры белков – Swiss Prot	http://au.expasy.org/sprot/; http://crisceb.unina2.it/ASC/; http://www.genome.ad.jp/aaindex/
7	Пространственные структуры белков – Protein Data Bank	http://www.BindingMOAD.org; http://www.biochem.ucl.ac.uk/bsm/cath_new/; http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Structure/cdd/cdd.shtml
8	Структурные формулы химических соединений – ChemIDplus	http://chem.sis.nlm.nih.gov/chemidplus/
9	Веб-страница номенклатурного комитета	http://drnelson.utmem.edu/CytocromeP450. html
10	Структура генов, последовательности нуклеотидов ДНК – GenBank	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/index.html; http://www.allgenes.org/
11	Локализация генов на хромосоме и средства визуализации генов – HapMap	http://www.hapmap.org
12	Метаболические пути – KEGG	http://www.genome.ad.jp/keg/
13	Литературные ссылки на биохимические исследования – PubMed	http://www.ncbi.nih.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed; http://www.biomedcentral.com/
14	Электронно-библиотечная система НГАУ	http://nsau.edu.ru/library/e-catalogue/
15	Электронная библиотечная система издательства «Лань»	www.e.lanbook.com
16	Научная электронная библиотека eLibrary.ru	www.eLibrary.com
17	Электронно-библиотечная система издательства «Инфра-М»	www.znanium.com

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

1. **Essential of biochemistry:** методические указания по выполнению самостоятельной и контрольной работ/ сост. Короткевич О.С.; Новосиб. гос. аграр. ун-т. Биолого-технологический факультет.- Новосибирск, 2022. - 45 с. http://nsau.edu.ru/file/246751/
2. **Essential of biochemistry:** методические разработки по выполнению лабораторных работ / сост. Короткевич О.С., Коновалова Т.В.: Новосиб. гос. аграр. ун-т. Биолого-технологический факультет.- Новосибирск, 201922 - 21 с.http://nsau.edu.ru/file/246741/

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

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	*MS Windows 2007*	*Microsoft*
2.	*MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)*	*Microsoft*
3.	*Браузер Mozilla Firefox*	*Mozilla Public License*

4.	*Почтовый клиент Thunderbird*	*Mozilla Public License*

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

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Видеофильмы	Classification of proteins, Different types of proteins, Functions of proteins in living organisms Enzymes, Vitamins, Types of Hormones, Types of Lipids, New consepts of lipoprotein metabolism,Glycolysis, Krebs, nucleic acids, DNA replication	От 10 мин. 60
2.	Презентации	По всему лекционному курсу	От 50 до 90 слайдов на презентацию
3.	Тестовые задания	По всему лекционному курсу	В значительном количестве
4.	Фотографии	Формул соединений аминокислот, белков, углеводов, нуклеиновых кислот, схемы обменных процессов	В значительном количестве
5.	Коллекции	Макроперпараты животных с врождёнными аномалиями	4 шт

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
НК-502	*Аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций*	*Стационарный мультимедийный проектор, ноутбук, экран 3х4 м, аудиооборудование (колонки)*
НК-511	*Аудитория для лабораторных и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций*	*Стационарный мультимедийный проектор, ноутбук, экран 3х4 м, аудиооборудование (колонки), центрифуги 2 шт, рефрактометр, электрическая плитка*

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

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

8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «29_» сентября__ 2022_ г. №_7__

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры
протокол от «_5__» _____октября_____ 2022 г. № _2__

Заведующий кафедрой — Н.Н. Кочнев
(должность) подпись ФИО

Председатель учебно-методического совета — М.Л. Кочнева
(должность) подпись ФИО

Зам декана БТФ по УВР очной и заочной форм обучения — П.В. Белоусов

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «___» _____ 20___ г. №_____

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

Председатель учебно-методического совета
(должность) подпись ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «___» _____ 20___ г. №_____

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

Председатель учебно-методического совета
(должность) подпись ФИО