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.

305

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра Ветеринарной генетики и биотехнологии

Рег. № БЭиО.03-78

УТВЕРЖДАЮ:
Декан биолого-технологического факультета Жучаев К.В.

«27» 05 2022 г.

(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 2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФТД.В.04 Essential of biochemistry
Шифр и наименование дисциплины

06.03.01 Биология
Код и наименование направления подготовки

Экология и охотоведение
Направленность (профиль)

Курс: 3 Семестр: 6

Факультет (институт)
Биолого-технологический факультет

очная/заочная
очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	Очная	**Заочная**	**очно-заочная**	
Общая трудоемкость по учебному плану	2/72			6
В том числе,				
Контактная работа	54			
Занятия лекционного типа	24			
Занятия семинарского типа	30			
Самостоятельная работа, всего	18			
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР				
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	3			6

Новосибирск 2022

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - *бакалавриат* по направлению подготовки *06.03.01 Биология*, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07 августа 2014 г. №944.

Программу разработал(и):

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

1.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– химические системы, методы и средства химических исследований, правила интерпретации результатов биохимических исследований для определения физиологического состояния животных и человека;

уметь:

– применять теоретические знания и практические навыки в практической и научно-исследовательской деятельности; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальных наук, используя достигнутый уровень знаний;

владеть:

– терминами и понятиями биохимии; современными физико-химическими и биологическими методами исследования обменных процессов в организме.

1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы

Дисциплина «Essential of Biochemistry» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих общекультурных (ОК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций бакалавра:

1. ОК – 5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;
2. ОПК – 5 способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ОК,ОПК)
1	**Знать:**	
1.1	химические системы, методы и средства химических исследований, правила интерпретации результатов биохимических исследований для определения физиологического состояния животных и человека;	ОК-5,ОПК-5
2.	**Уметь:**	
2.1	применять теоретические знания и практические навыки в практической и научно-исследовательской деятельности; прогнозировать последствия своей	ОК-5,ОПК-5

	профессиональной деятельности, осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальных наук, используя достигнутый уровень знаний;	
3	**Владеть:**	
3.1	терминами и понятиями биохимии; современными физико-химическими и биологическими методами исследования обменных процессов в организме.	ОПК-5

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина **ФТД.4 Essential of Biochemistry** относится к факультативной части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Химия», «Биохимия», «Генетика и эволюция», «Физиология животных», «Цитология», «Общая биология».

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2:

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ОПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр № 6					
1.	**Introduction**					
1.1	Brief history, subject and tasks of biological chemistry	2	2	2	6	ОК-5,ОПК-5
2.	**Substances**					
2.1	Proteins	4	4	1	9	ОК-5,ОПК-5
2.2	Lipids and Carbohydrates	2	4	1	7	ОК-5,ОПК-5
2.3	Vitamins	4	4	1	9	ОК-5,ОПК-5
2.4	Enzymes	2	4	1	7	ОК-5,ОПК-5
2.5	Hormones	4	4	1	9	ОК-5,ОПК-5
3.	**Metabolism**					
3.1	Substance&energy metabolism in organism	2	4	1	7	ОК-5,ОПК-5
3.2	Mineral and water metabolism	4	4	1	9	ОК-5,ОПК-5
	Подготовка к зачету			9	9	
	Итого	24	30	18	36	

Учебная деятельность состоит из лекций, практических занятий, самостоятельной работы. Студенты могут участвовать в научно-исследовательской работе и в конференциях

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. Mineral and water metabolism

The quantitative content and water status in tissues. Water metabolism and its regulation. The content of mineral substances in bodies and tissues. Major minerals and trace elements, their biological role and metabolism. Regulation of water and mineral 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.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[1]

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, Пекин	http://www.nibs.ac.cn./english/index.php
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	http://chem.sis.nlm.nih.gov/chemidpl

1 Не более 5 источников, нормативные акты включаются на усмотрение преподавателя.

	соединений – ChemIDplus	us/
9	Веб-страница номенклатурного комитета	http://drnelson.utmem.edu/Cytocrom e P450. html
10	Структура генов, последовательности нуклеотидов ДНК – GenBank	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genban k/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/q uery.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, 2022. - 21 с.http://nsau.edu.ru/file/246741/

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 видеопроекторов для демонстрации видеофильмов по биохимии

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	2	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	2	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	2	Mozilla Public License

4.	Файловый менеджер FreeCommande	2	Бесплатная
5.	Государственная информационная система в сфере ветеринарии	не ограничено	По запросу

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. Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

Таблица 7. Активные и интерактивные формы и методы обучения

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	Vitamines	2	Л	Лекция консультация	ОК-5, ОПК-5
2	Proteins	2	ЛЗ	Обучение в командах	ОК-5, ОПК-5
3	Enzymes	4	ЛЗ	Ситуационные задачи	ОК-5, ОПК-5
4	Biochemistry of Hormones	2	ЛЗ	Каждый учит каждого	ОК-5, ОПК-5
5.	Mineral and water metabolism	2	ЛЗ	Кейс-метод	ОК-5, ОПК-5

7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в следующих формах. Входящий контроль проводится с целью установления остаточных знаний по базовым дисциплинам в виде тестирования на первом практическом занятии. Текущий контроль успеваемости осуществляется в форме тестовых заданий, решения ситуационных задач. Промежуточный контроль проводится с целью установления остаточных знаний по дисциплине в виде зачета, который проводится в устной форме.

Условия и критерии выставления оценок по дисциплине "Essential of Biochemistry":

Для успешного получения знаний и умений по дисциплине "Essential of Biochemistry" необходимо посещение лекций и практических занятий, обязательное участие в аттестационных испытаниях. Для успешной работы в течение семестра бакалавр должен работать с предлагаемой литературой, активно участвовать в обсуждении материала, уметь излагать основные положения изученных источников литературы.

Зачтено выставляется если студент:

– способен охарактеризовать современное состояние и перспективы развития Essential of Biochemistry;

– усвоил основные методы, используемые Essential of Biochemistry;

– может охарактеризовать, раскрывать сущность биохимических явлений, пользуясь принятой научной терминологией в области Essential of Biochemistry,

четко осмысливает и выстраивает связи между различными биохимическими понятиями;

– изучил химический состав белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот, ферментов, витаминов гормонов;

– знает терминологию и основные понятия Essential of Biochemistry, сущность биохимических явлений;

– освоил методы определения химических веществ;

– активно демонстрирует понимание биохимических процессов в организме животных;

– имеет представления о современных лабораторных методах Essential of Biochemistry.

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

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