

у. 2019г

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра физиологии и биохимии человека и животных

УТВЕРЖДАЮ:

Рег. № ТОРД. 03-12018

Декан биолого-технологического

« 07 » 10 2022 г.

факультета

К.В. Жучаев

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 2015

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.12 Биохимия

Направление подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация
общественного питания

Профиль: Технология и организация ресторанного дела

основной вид деятельности: научно-исследовательская

дополнительный вид деятельности: производственно-технологическая

Курс: второй

Семестр: третий

Факультет: Биолого-технологический **Форма обучения:** очная, заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий (з.е./часов) (год начала подготовки 2013)		
	очная	заочная	семестр
Общая трудоемкость по учебному плану	5/180	5/180	3
В том числе,			
Контактная работа	84	20	
Лекции	28	10	
Лабораторные занятия	56	10	
Самостоятельная работа, всего	96	160	
Контрольная работа	КР	КР	3
Форма контроля			
Экзамен	экзамен	экзамен	3

Новосибирск 2022

10056

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (уровень бакалавриата), утвержденного Минобрнауки России от 12.11.2015 г. № 1332

Программу разработал(и):
доцент, к.б.н.

(должность)



подпись

Вдовина Г.В.

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:

- о химической структуре и превращение молекул в живой материи, а также изучить химические основы процессов жизнедеятельности всего организма.

Уметь:

- соблюдать технику безопасности при работе в лаборатории; оказывать первую помощь при несчастном случае; обрабатывать посуду;

- готовить реактивы для биохимических исследований; правильно интерпретировать результаты биохимических исследований, их ценность для комплексной диагностики состояния обмена веществ у животных;

- дать квалифицированные рекомендации по коррективке нарушения обмена веществ у животных; осуществлять подбор биохимических методов исследования белков, липидов, углеводов, минеральных веществ, ферментов и т.д.

Владеть:

- навыками работы с приборами для биохимических анализов;

- методикой расчетов результатов анализов;

- калориметрическими, рефрактометрическими, рН-метрическими и др. методиками исследования;

- навыками определения состояния обмена веществ по биохимическим показателям крови и мочи животных.

1.2. Планируемые результаты освоения образовательной программы

Дисциплина Биохимия в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих вузовских профессиональных (ВПК) компетенций:

1. Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ВПК-1).

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ВПК-1)
1	Знать	
1.1	о химической структуре и превращение молекул в живой материи, а также изучить химические основы процессов жизнедеятельности всего организма.	ВПК-1
2.	Уметь	
2.1	соблюдать технику безопасности при работе в лаборатории; оказывать первую помощь при несчастном случае; обрабатывать посуду;	ВПК-1
2.2	готовить реактивы для биохимических исследований; правильно интерпретировать результаты биохимических исследований, их ценность для комплексной диагностики состояния обмена веществ у животных;	ВПК-1
2.3	дать квалифицированные рекомендации по коррективке нарушения обмена веществ у животных; осуществлять подбор биохимических методов исследования белков, липидов, углеводов, минеральных веществ, ферментов и т.д.	ВПК-1
3	Владеть	
3.1	навыками работы с приборами для биохимических анализов;	ВПК-1
3.2	методикой расчетов результатов анализов;	ВПК-1
3.3	калориметрическими, рефрактометрическими, pH-метрическими и др. методиками исследования;	ВПК-1
3.4	навыками определения состояния обмена веществ по биохимическим показателям крови и мочи животных.	ВПК-1

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б.1.Б.12 Биохимия относится к базовой части.

Даная дисциплина опирается на курсы дисциплин: Биология, Органическая химия и является основой для последующего изучения дисциплин: Химия пищи, Физиология питания, Биохимия питания

3. Содержание дисциплины (модуля)

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

Таблица 2.1. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов	Количество учебных часов				Формируемые компетенции (ВПК)
		Лекции (Л)	Вид занятий (ЛР)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
	Семестр №3					
1	Введение в курс биологической химии	2		4	6	ВПК-1
2	Химия белков. Аминокислоты	4	8	4	16	
3	Ферменты и нуклеиновые кислоты.	4	8	4	16	
4	Химия углеводов.	2	6	4	12	
5	Химия липидов.	2	6	8	16	
6	Химия витаминов	2	4	6	12	
7	Обмен веществ. Обмен белков.	2	8	6	16	
8	Обмен углеводов	2	4	6	12	
9	Обмен липидов.	2	4	6	12	
10	Регуляция обмена веществ в организме.	2	4	4	10	
11	Биоэнергетика	4	4	5	13	
12	Подготовка и выполнение контрольной работы			12	12	
	Подготовка к экзамену			27	27	
	Итого:	28	56	96	180	

Таблица 2.2. Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов	Количество учебных часов				Формируемые компетенции (ВПК)
		Лекции (Л)	Вид занятий (ЛР)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
	Семестр №3					
1	Введение в курс биологической химии			10	10	ВПК-1
2	Химия белков. Аминокислоты	2	2	20	24	
3	Ферменты и нуклеиновые кислоты.	2	2	20	24	
4	Химия углеводов.	2	2	13	17	
5	Химия липидов.	2	2	14	18	
6	Химия витаминов			14	14	
7	Обмен веществ. Обмен белков.	2	2	15	19	
8	Обмен углеводов			12	12	
9	Обмен липидов.			5	5	
10	Регуляция обмена веществ в организме.			5	5	
11	Биоэнергетика			5	5	
12	Подготовка и выполнение контрольной работы			18	18	
	Подготовка к экзамену			9	9	
	Итого:	10	10	160	180	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы

3.1. Содержание разделов и тем

Раздел 1. Введение в курс биологической химии

Вводная лекция.

Биологическая химия 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, стерина и восков. Жирные кислоты, их классификация и номенклатура. Простогландины. Ферментативный распад и синтез липидов. Окисление жирных кислот, биосинтез жирных кислот. Мультиферментные комплексы синтеза жирных кислот.

Раздел 6. Витамины.

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

4.1. Список основной литературы

✓1. Охрименко О.В. Основы биохимии сельскохозяйственной продукции: Учебное пособие. – СПб.: Издательство Лань, 2022. – 448 с. – ISBN 978-5-8114-2237-1 (ЭБС Лань)

2. Брещенко Е.Е., Мелконян К.И. Биохимия: биологически активные вещества. Витамины, ферменты, гормоны. – Санкт-Петербург, Лань, 2023. – 136 с. – ISBN 978-5-507-45691-8 (ЭБС Лань)

4.2. Список дополнительной литературы

✓1. Основы биохимии: учебное пособие / Е.П. Зинкевич, Т.В. Лобова, И.А. Еремина. – Кемерово: КемГУ, 2017. – 108 с. – ISBN 979-5-89289-118-8. (ЭБС Лань)

✓2. Биохимия клетки: учебное пособие / О. Н. Макурина. – Самара: СамГАУ, 2020. – 86 с. – ISBN 978-5-88575-624-2. (ЭБС Лань)

✓3. Основы биохимии сельскохозяйственной продукции: учебное пособие / О.В. Охрименко. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 448 с. – ISBN 978-5-8114-2237-1. (ЭБС Лань)

✓4. Биохимия пищеварения и питания: учебное пособие / Е.С. Барышева. – Оренбург: ОГУ, 2018. – 103 с. – ISBN 978-5-7410-2048-7. (ЭБС Лань)

✓5. Ауэрман Т.Л., Основы биохимии [электронный ресурс]: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 400 с. – ISBN 978-5-16-005295-3. – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=760160>

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

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

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

1. Котлярова О.С., Вдовина Г.В., Осина Л.М., Баталова С.В. Биохимия: рабочая тетрадь / <https://nsau.edu.ru/file/1462081/> // Новосибирск, 2022 г.

2. Котлярова О.С., Вдовина Г.В. Биохимия: методические указания для контрольной и самостоятельной работ // <https://nsau.edu.ru/file/1459161/> // Новосибирск, 2022 г.

3. Вдовина Г.В., Котлярова О.С. Биохимия. Тестовые задания для контроля знаний студентов / <https://nsau.edu.ru/file/1462641/> // Новосибирск, 2022 г.

4. Котлярова О.С., Вдовина Г.В. Биохимия / конспект лекций / <https://nsau.edu.ru/file/1459151/> // Новосибирск, 2022. – 70 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

№ п/п	Наименование	Количество ключей	Тип лицензии или правообладателя
1	MS Windows XP	2	Microsoft
2	MS Office prof (Word, Excel, Power Point)	2	Microsoft
3	Броузер Google Chrom	2	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	20 слайдов
3	Плакаты	<p><u>1. Химия белков</u></p> <p>1.1 Структура миоглобина.</p> <p>1.2 б-конформация полипептидной цепи.</p> <p>1.3 Структура L-аминокислот; Структура типичного пептида.</p> <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><u>2. Химия углеводов</u></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><u>3. Химия липидов</u></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><u>4. Химия ферментов</u></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><u>5. Химия нуклеиновых кислот</u></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><u>6. Витамины</u></p> <p>6.1 Авитаминозы.</p> <p><u>7. Основной обмен</u></p> <p>7.1 Обмен веществ и энергии.</p> <p>7.2 Схема использования питательных веществ у животных.</p> <p><u>8. Обмен белков</u></p> <p>8.1 Глутаминовая кислота + АТФ + NH₃</p> <p>8.2 Превращение химотрипсиногена в L-химотрипсин.</p> <p>8.3 Реакция трансаминирования.</p> <p>8.4 Некоторые врожденные нарушения аминокислотного обмена у человека.</p> <p>8.5 Свойства мочевины.</p> <p>8.6 Способы получения мочевины.</p> <p>8.7 Регуляция белкового обмена.</p> <p>8.8 Кругооборот азотистых веществ в организме жвачных.</p> <p><u>9. Обмен липидов</u></p> <p>9.1 Превращение фосфолипазы А в фосфолипазу Б.</p> <p>9.2 Круги обращения пигмента желчи.</p> <p>9.3 Регуляция жирового обмена.</p>	
--	---	--

		<p>9.4 Роль органов пищеварения и дыхания в жировом обмене.</p> <p><u>10. Биологические мембраны и их функции</u></p> <p>10.1 Мембрана.</p> <p>10.2 Некоторые модели структуры мембран.</p> <p>10.3 Различные пути переноса электронов при фотосинтезе у растений.</p> <p>10.4 Механизм переноса восстановительных эквивалентов между цитоплазмой и митохондриями.</p> <p>10.5 Структура коллагена.</p>	
--	--	--	--

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
3-128	Учебно-исследовательская лаборатория иммуноморфологии и биохимии животных Аудитория для лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций	Аппарат SE-1 для горизонтальногального электрофореза, аппарат для вертикального электрофореза, спектрофотометр ПЭ-5400 УФ, трасниллюминатор UVT-1, фотосистема «Биотест-Колор», холодильник «Атлант», холодильник «Саратов» 451, холодильник «Саратов» 452.
3-108	Аудитория для занятий семинарского типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	Микроскопы «Микромед» Р-1, счетчик лабораторный С-5, доска аудиторная, динамометр кистевой ДК-100, спирометр суховоздушный портотивный, элетрокардиограф ЭК-1Т-07, тонометр со встроенным стетоскопом АТ-12, тонометр механический.
3-109	Учебно-исследовательская лаборатория физиологии и биохимии Аудитория для лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций	Микроскопы «Микромед» Р-1, счетчик лабораторный С-5, доска аудиторная, динамометр кистевой ДК-100, спирометр суховоздушный портотивный, элетрокардиограф ЭК-1Т-07, тонометр со встроенным стетоскопом АТ-12, тонометр механический.
3-129	Аудитория для занятий семинарского типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	Стационарный мультимедийный проектор, 1 рабочее место, выход в сеть "Интернет", доска аудиторная, динамометр кистевой ДК-100, спирометр суховоздушный портотивный, элетрокардиограф ЭК-

		1Т-07, тонометр со встроенным стетоскопом АТ-12, тонометр механический.
3-129 «а»	Аудитория для занятий семинарского типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	Стационарный мультимедийный проектор, 1 рабочее место, выход в сеть "Интернет", доска аудиторная, динамометр кистевой ДК-100, спирометр суховоздушный портотивный, элетрокардиограф ЭК-1Т-07, тонометр со встроенным стетоскопом АТ-12, тонометр механический.

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 (ВПК)
1	Строение, физико-химические свойства белков	2	ЛР	Анализ конкретной ситуации	ВПК-1
2	Методы выделения и изучения структуры белка. Классификация белков	2	ЛР	Анализ конкретной ситуации	ВПК-1
3	Механизм действия ферментов. Определение активности	2	ЛР	Дискуссия	ВПК-1
4	Классификация и кинетические процессы ферментов	2	ЛР	Анализ конкретной ситуации	ВПК-1
5	Структура и физико-химические свойства нуклеиновых кислот	2	ЛР	Дискуссия	ВПК-1
6	Превращение белков в органах пищеварения и тканях	2	ЛР	Дидактические игры	ВПК-1
7	Биологическое значение углеводов	2	ЛР	Анализ конкретной ситуации	ВПК-1
8	Определение липазной активности.	2	ЛР	Анализ конкретной ситуации	ВПК-1
9	Определение витаминов в сыворотки крови	2	ЛР	Анализ конкретной ситуации	ВПК-1
10	Роль органических	2	ЛР	Анализ	ВПК-1

	соединений в строении мембран			конкретной ситуации	
--	-------------------------------	--	--	---------------------	--

7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система.

Исходные данные по дисциплине: количество зачетных единиц – 5, лекций – 28/10, лабораторных занятий – 56/10, самостоятельно работы- 69/160, экзамен – 27/9, всего – 180 часов.

Таблица 8. Бальная структура оценки

№ п/п	Исходные данные по дисциплине	Количество баллов
1	лабораторные занятия, посещение	56
2	лекции, посещение	28
3	выполнение лабораторного задания	19
4	тестовые задания	20
5	сдача коллоквиумов (во время)	20
6	контрольная работа	37
7	Итого:	180

Таблица 9. Шкала оценки академической успеваемости

Величина Кредита	Оценка	Неуд.		3		4	5	
	Оценка ECTS	F	FX	E	D	C	B	A
	Сумма баллов	2 (до 0,337)	2+ (до 0,5)	3 (до 0,583)	3+ (до 0,667)	4 (до 0,833)	5 (до 0,917)	5+ (до 1,0)
5	180	Менее 61	61-90	91-105	106-120	121-150	151-165	166-180

7. 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 « 03 » октября 2022 г. № 2



Заведующий кафедрой

Профессор

Смирнов П.Н.

Председатель учебно-методического
совета

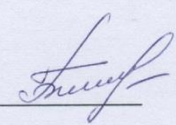
Профессор



Кочнева М.Л.

Заместитель декана по учебно-
воспитательной работе очной и заочной
форм обучения

Доцент



Белоусов П.В.

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

Кочнева М.Л.

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

Кочнева М.Л.