

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 19.04.2023 11:16:52  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab07f01fe1ba3172f735e12

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова»**

**СОГЛАСОВАНО**  
Заведующий кафедрой  
/Ларионова О.С./  
« 21 » март 2022 г.


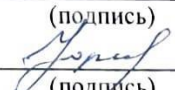
**УТВЕРЖДАЮ**  
И.о. декана факультета  
/Моргунова Н.Л./  
« 21 » март 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина	<b>ОСНОВЫ БИОХИМИИ И МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ</b>
Направление подготовки	<b>19.03.01 Биотехнология</b>
Направленность (профиль)	<b>Биотехнология</b>
Квалификация выпускника	<b>Бакалавр</b>
Нормативный срок обучения	<b>4 года</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>

*Разработчик: доцент, Древки Я.Б.*

*Ассистент Горшунова С.В.*

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

**Саратов 2022**

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование навыков проведения биохимического и биологического анализа биообъектов и биологических систем и использования их результатов в профессиональной деятельности.

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

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» дисциплина «Основы биохимии и молекулярной биологии» относится к обязательной части Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: «Химия ионных и молекулярных систем» и «Методы контроля качества в биотехнологии».

Дисциплина «Основы биохимии и молекулярной биологии» является базовой для изучения следующих дисциплин: «Общая биотехнология».

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.1 Использует законы и закономерности физических, химических и биологических наук, необходимые для решения биотехнологических задач	химический состав белков, углеводов, липидов; биохимический состав клеток растений и животных; структуру и функции мембран; химическую природу наследственного материала	работать на лабораторном оборудовании; вести документацию о наблюдениях и экспериментах; использовать результаты экспериментальных данных в профессиональной деятельности	современными методами биохимического и биологического анализа; проводить статистическую обработку результатов

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 2

##### Объем дисциплины

	Количество часов								
	Всего	в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа – всего, в т.ч.	80,1					80,1			
<i>аудиторная работа:</i>	80					80			
лекции	32					32			
лабораторные	48					48			
практические	-					-			
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1					0,1			
<i>контроль</i>	-					-			
Самостоятельная работа	63,9					63,9			
Форма итогового контроля	Зач					Зач			
Курсовой проект (работа)	-					-			

Таблица 3

##### Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5 семестр								
1.	<b>Цель и задачи предмета разделы и основные направления биохимии. Молекулярной биологии. Химический состав живых организмов. Биохимические функции субклеточных структур.</b>	1	Л	Т	2		ТК	УО
2	Входной контроль. Техника безопасности в химической лаборатории. Химический состав живых организмов. Биохимические функции субклеточных структур.	1	ЛЗ	Т	2	3	ВК	УО
3	Выполнение лабораторной работы «Выделение субклеточных структур из живых клеток и изучение их свойств»	1	ЛЗ	П	2	2	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	<b>Общее понятие об обмене веществ и энергии как едином взаимосвязанном процессе.</b> Метаболизм, анаболизм, катаболизм. Главные вещества в организме. Этапы обмена веществ. Структурные и энергетические вещества организма.	2	Л	Т	2		ТК	УО
5	Выполнение лабораторной работы «Выделение субклеточных структур из живых клеток и изучение их свойств» (продолжение)	2	ЛЗ	П	2	3	ТК	ПО
6	<b>Энергетический обмен.</b> Обмен простых белков. Обмен аминокислот. Факторы, влияющие на метаболизм белков. Азотистый баланс. Гниение аминокислот в кишечнике.	3	Л	В	2		ТК	УО
7	Выполнение лабораторной работы «Определение промежуточных и конечных продуктов обмена веществ»	3	ЛЗ	П	2	2	ТК	УО
8	Выполнение лабораторной работы «Определение конечных продуктов обмена белков»	3	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО
9	<b>Обмен простых белков.</b> Факторы, влияющие на метболизм белков.	4	Л	В	2		ТК	УО
10	Этапы обмена веществ. Структурные и энергетические вещества организма.	4	ЛЗ	Т	2	2	РК	ПО Т
11	<b>Строение, свойства, биологическая роль нуклеотидов.</b> Циклические нуклеотиды.	5	Л	В	2		ТК	УО
12	Выполнение лабораторной работы «Определение конечных продуктов обмена углеводов»	5	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО
13	Выполнение лабораторной работы «Определение конечных продуктов обмена углеводов» (продолжение)	5	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
14	<b>Регуляция ферментативной активности.</b> Классификация ферментов. Активирование и ингибирование ферментов.	6	Л	Т	2		ТК	УО
15	Выполнение лабораторной работы «Определение конечных продуктов обмена липидов»	6	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО
16	<b>Обмен и функции углеводов.</b> Переваривание и всасывание. Анаэробный и аэробный гликолиз. Глюконеогенез. Биосинтез и распад гликогена.	7	Л	Т	2		ТК	УО
17	Выполнение лабораторной работы «Определение конечных продуктов обмена липидов» (продолжение)	7	ЛЗ	Т	2	4	ТК	УО
18	Выполнение лабораторной работы «Определение продуктов гидролиза нуклеиновых кислот» «Выделение митохондрий из живых клеток и изучение их свойств» Биоэнергетика.	7	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
19	<b>Анаэробный и аэробный гликолиз.</b> Глюконеогенез. Биосинтез и распад гикогена..	8	Л	В	2		ТК	УО
20	Механизмы биосинтеза ДНК и РНК. Работа ингибиторов матричных биосинтезов. Выполнение лабораторной работы «Определение компонентов биомембран (липидов, белков, углеводов)	8	ЛЗ	Т	2	4	РК	ПО Т

1	2	3	4	5	6	7	8	9
21	<b>Обмен и функции липидов.</b> Переваривание липидов. Транспортные липопротеины. Окисление и биосинтез жирных кислот.	9	Л	Т	2		ТК	УО
22	Выполнение лабораторной работы «Изучение ферментных систем биомембран и трансмембранного переноса веществ»	9	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО
23	<b>Транспортные липопротеины.</b> Окисление и биосинтез жирных кислот.	10	Л	В	2		ТК	УО
24	Выполнение лабораторной работы «Определение гормонов»	10	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО
25	Эндо- и экзоцитоз. Функции биологических мембран.	10	ЛЗ	Т	2	3	ТР	ПО
26	<b>Гормоны.</b> Общая характеристика гормонов. Механизм действия гормонов.	11	Л	В	2		ТК	УО
27	Выполнение лабораторной работы «Выделение мембранных структур из эритроцитов»	11	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО
28	<b>Особенности химических превращений в биосистемах.</b>	12	Л	Т	2		ТК	УО
29	Использование основных достижений биохимии и молекулярной биологии в науке. Строение, свойства и функции биомембран. Принципы регуляции метаболизма.	12	ЛЗ	ПК Т	2	3,9	ТК	Д УО
30	<b>Хроматографическое разделение аминокислот на бумаге.</b>	12	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО
31	<b>Матричные синтезы.</b> Биосинтез ДНК (репликация). Биосинтез РНК (транскрипция). Ингибиторы матричных биосинтезов.	13	Л	В	2		ТК	УО
32	<b>Хроматографическое разделение аминокислот на бумаге.</b>	13	ЛЗ	Т	2	2	ТР	УО
33	<b>Строение, свойства и функции биомембран.</b> Биоэнергетики.	14	Л	Т	2		ТК	УО
34	<b>Качественное и количественное определение витаминов.</b>	14	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО
35	<b>Качественное и количественное определение витаминов.</b>	14	ЛЗ	Т	2	2	ТК	Т ПО
36	<b>Строение, свойства и функции биомембран.</b> Биоэнергетики.	15	Л	Т	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
37	Определение липидов. Свойства липидов.	15	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
38	Основные направления биохимических исследований в генной инженерии и пути их реализации.	16	Л	В	2		ТК	УО
39	Определение липидов. Свойства липидов.	16	ЛЗ	Т	4	3	РК	УО
	Выходной контроль				0,1		ВыхК	3
	Итого:				80,1	63,9		

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды аудиторной работы:** Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

**Формы проведения занятий:** В – лекция-визуализация, ПК – лекция-пресс-конференция (занятие пресс-конференция), Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

**Виды контроля:** ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческая работа, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т-тестирование, Д – доклад, З - зачет.

## 5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Основы биохимии и молекулярной биологии» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 19.03.01 Биотехнология, предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения.

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков работы с биологическим материалом (в том числе, сырья и готовой продукции).

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – выполнение лабораторных работ и лекции, так и интерактивные методы – лекция-пресс-конференция по теме «Основные направления биохимических исследований в генной инженерии и пути их реализации», где обучающимся предлагается составление вопросов по выданным темам, и на лекции ведется обсуждение данных тем и обобщенное преподавателем заключение; и занятие-прессконференция по теме «Использование основных достижений биохимии и

молекулярной биологии в науке», перед которым обучающиеся получают тему реферата и готовят презентацию. На занятии-преконференции выступающие раскрывают основные моменты общей темы и участвуют в обсуждениях.

С помощью метода лекции или занятия прес-конференции, при обсуждении докладов с презентацией, развивает такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою мысли, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы к зачету.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература (библиотека СГАУ)

п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п.4, таб.3)
1	Основы молекулярной биологии. Теория и практика: Учебное пособие <a href="https://e.lanbook.com/book/99204">https://e.lanbook.com/book/99204</a>	Баженова И.А, Кузнецова Т.А.	СПб.: Лань, 2018	1-8
2	Основы биохимии сельскохозяйственной продукции : Учеб. пособие <a href="https://e.lanbook.com/book/81567">https://e.lanbook.com/book/81567</a>	Охрименко О.В.	СПб.: Лань, 2016	1-5

### б) дополнительная литература

п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п.4, таб.3)
1	Основы биохимии сельскохозяйственной продукции: учеб. пособие <a href="https://e.lanbook.com/book/81567">https://e.lanbook.com/book/81567</a>	Степанов В.М.	СПб.: Лань, 2016	1-11
2	Молекулярная биология, структура и функция белков: учебник <a href="https://e.lanbook.com/book/10123">https://e.lanbook.com/book/10123</a> .	Степанов В.М.	СПб.: Лань, 2005	1-11

### в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»



Открытые учебно-методические материалы по теме «Биологическая безопасность».

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета <http://www.sgau.ru/biblioteka/> . Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>. Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>. Электронно-библиотечная система, обеспечивающая доступ к книгам, конспектам лекций, энциклопедиям и словарям, учебникам по различным областям научных знаний, материалам по экспресс-подготовке к экзаменам. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>. Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>. Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебнометодической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

6. Профессиональная база данных «Техэксперт». Современные, профессиональные справочные базы данных, содержащие нормативно-правовую, нормативно-техническую документацию и уникальные сервисы.

7. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

г) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса: К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

– персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;

- проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;
- активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

*в) программное обеспечение*

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1.	Все разделы дисциплины	<u>Kaspersky Endpoint Security</u>  Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов.  Сублицензионный договор № 6-133/2021/223-1205 от 09.11.2021 г. Срок действия договора до 31.12.2022 г.	Вспомогательная
2.	Все разделы дисциплины	<u>Microsoft Office</u>  Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов.  Сублицензионный договор № АЭ-030 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем от 15.12.2021 г. Срок действия договора до 31.12.2022 г.	Вспомогательная

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения учебных занятий необходимы аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения учебных занятий по дисциплине «Основы биохимии и молекулярной биологии» на кафедре «Микробиология, биотехнология и химия» имеются учебные аудитории №№ 515, 516, 524, 526, 528, 530, 308, 310, 339.

Для выполнения лабораторных работ имеются аудитории №№ 306 (Лаборатория оптических методов анализа), 340 (Лаборатория молекулярного дизайна), оснащенные необходимым оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 415 и читальный зал библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## **8. Оценочные материалы**

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Основы биохимии и молекулярной биологии» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлено в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Основы биохимии и молекулярной биологии».

## **10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Основы биохимии и молекулярной биологии»**

Методические указания по изучению дисциплины «Основы биохимии и молекулярной биологии» включают в себя:

1. Краткий курс лекций (приложение 3).
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ (приложение 4).

*Рассмотрено и утверждено  
на заседании кафедры «Микробиология,  
биотехнология и химия»  
«21» марта 2022 года (протокол № 11).*