

**НАО «Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева»  
Факультет «Естественных наук»  
Кафедра «Биотехнологии и микробиологии»**

## **Рабочая (модульная) учебная программа (Syllabus)**

**BIOT22004 Модуль профессионально-профилированных специальных знаний биотехнологических дисциплин  
по дисциплине BNSR 4311 Биополимеры и надмолекулярные структуры растений  
для обучающихся по образовательной программе  
6B05101 – Биотехнология растений и микробиология**

**Астана  
2024**



Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе

Документ подписали

№	ФИО	Должность
1	Жангазин Саян Берикович	Доцент (исполняющий обязанности)
2	Масалимов Жаксылык Каирбекович	Заведующий кафедры
3	Джакупова Жанар Ерекеевна	доцент
4	Берденов Жарас Галимжанович	Декан факультета

Разработчик:

Жангазин Саян Берикович, Доцент (исполняющий обязанности)

	Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева	Рабочая (модульная) учебная программа (Syllabus)	Издание: третье
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	--------------------------------------------------	-----------------

Рабочая (модульная) учебная программа по дисциплине BNSR 4311 Биополимеры и надмолекулярные структуры растений разработана на основании образовательной программы 6B05101 – «Биотехнология растений и микробиология»

Разработчик

PhD, ассоциированный профессор  
Жангазин С.Б.

Рассмотрено на заседании кафедры биотехнологии и микробиологии протокол № 11 от «06» июня 2024 г.

Заведующий кафедрой

к.б.н., доцент  
Масалимов Ж.К.

Одобрено на заседании учебно-методической комиссии факультета протокол № 6 от «11» июня 2024 г.

Председатель УМК факультета

к.х.н., доцент  
Джакупова Ж.Е.

	Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева	Рабочая (модульная) учебная программа (Syllabus)	Издание: третье
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	--------------------------------------------------	-----------------

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1. Краткое описание дисциплины

Дисциплина «Биополимеры и надмолекулярные структуры растений» дает современные представления о сложных органических молекулах, составляющих основу жизни растений, и об их взаимодействии, формирующем удивительные надмолекулярные структуры. Курс помогает понять: строение и функции основных классов биополимеров в растениях, принципы самоорганизации биополимеров в надмолекулярные структуры, взаимодействие биополимеров при формировании функциональных систем, современные методы исследования биополимеров и надмолекулярных структур, применение знаний о биополимерах и надмолекулярных структурах в биотехнологии.

Цель дисциплины	Результаты обучения (РО) по образовательной программе *	Ожидаемые результаты обучения (РО) по дисциплине
<p>сформировать у обучающихся глубокое понимание основ жизни растений на молекулярном уровне, развить способность анализировать и интерпретировать структуру и функции биополимеров и надмолекулярных структур, а также применять эти знания для решения актуальных проблем в области биотехнологии и других смежных областях.</p>	<p>- сформировать у студентов глубокое понимание основ жизни растений на молекулярном уровне, развить способность анализировать и интерпретировать структуру и функции биополимеров и надмолекулярных структур, а также применять эти знания для решения актуальных проблем в области биотехнологии и других смежных областях.</p>	<p>Знать: – основные классы биополимеров в растениях; – принципы самоорганизации биополимеров в надмолекулярные структуры; – основные метаболические процессы в растениях; – взаимодействие биополимеров в формировании функциональных систем; – современные методы исследования биополимеров и надмолекулярных структур.          Уметь: описывать строение и функции биополимеров и надмолекулярных структур растений; – объяснять принципы самоорганизации биополимеров в надмолекулярные структуры; анализировать взаимодействие биополимеров при формировании функциональных систем; – применять знания о биополимерах и надмолекулярных структурах для решения практических задач; – использовать современные методы исследования биополимеров и надмолекулярных структур;          Владеть: – основами биохимии и молекулярной биологии; – методами работы с лабораторным оборудованием; – навыками анализа и интерпретации научных данных; – навыками представления научной информации в устной и письменной формах.</p>

\*Согласно ОП

### 2. Пререквизиты

Ф ЕНУ 3.09-KV-22-12 Рабочая (модульная) учебная программа (Syllabus). Издание третье

	Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева	Рабочая (модульная) учебная программа (Syllabus)	Издание: третье
----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	--------------------------------------------------	-----------------

Молекулярная биология, Общая и молекулярная генетика

### Постреквизиты

Молекулярная геномика, Молекулярная регуляция экспрессии генов эукариот, Биомедицинские основы регенерации, Белки-маркеры в современной клинической диагностике.

### 3. Выписка из учебного плана

Курс 4

Семестр 7

Количество кредитов ECTS: 5

Виды занятий	Общее количество часов
Лекции	30
Практические занятия	15
Семинарские занятия	
Лабораторные занятия	
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	105
<b>Итого</b>	<b>150</b>

### 4. Тематический план дисциплины по модулям (в академических часах)

№ модуля	Наименование модуля
1	Введение в биополимеры и надмолекулярные структуры растений.
2	Белки, углеводы, нуклеиновые кислоты, липиды.
3	Надмолекулярные структуры растений.

Лекционные занятия				
№ недели	№ модуля	Наименование темы лекции	Количество часов	Виды и методы обучения
1	1	Введение в биополимеры и надмолекулярные структуры растений.	2	Обзорная лекция, презентация, пояснение, диалог с аудиторией
2	2	Белки: структура и функции. Аминокислоты как мономеры белков. Уровни организации белковой молекулы: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура. Роль межмолекулярных взаимодействий в формировании структуры.	2	Информационная лекция, презентация, пояснение, диалог с аудиторией
3	2	Белки: функции в растениях. Функции белков в растениях: структурные белки, ферменты, транспортные белки, защитные белки. Примеры белков в растениях (рубиско, лектины, ферменты синтеза вторичных метаболитов).	2	Информационная лекция, презентация, пояснение, диалог с аудиторией
4	2	Мономеры углеводов.	2	Информационная

		Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева	Рабочая (модульная) учебная программа (Syllabus)	Издание: третье
		Моносахариды (глюкоза, фруктоза, рибоза, дезоксирибоза), дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза). Полисахариды: крахмал, целлюлоза, хитин, пиктины. Строение и функции полисахаридов в растениях.		лекция, презентация, пояснение, диалог с аудиторией
5	2	Функции углеводов в растениях: энергетический источник, структурный компонент клеточных стенок, запасющие вещества. Примеры углеводов в растениях (крахмал, целлюлоза, гликозиды)	2	Информационная лекция, презентация, пояснение, диалог с аудиторией
6	2	Нуклеотиды как мономеры нуклеиновых кислот. ДНК: структура, функции. РНК: типы РНК, функции.	2	Информационная лекция, презентация, пояснение, диалог с аудиторией
7	2	Репликация ДНК, транскрипция, трансляция. Основные этапы реализации генетической информации. Роль нуклеиновых кислот в синтезе белка.	2	Информационная лекция, презентация, пояснение, диалог с аудиторией
8	2	Липиды: строение и функции. Основные классы липидов: жиры и масла, фосфолипиды. Функции липидов в растениях	2	Информационная лекция, презентация, пояснение, диалог с аудиторией
9	2	Функции липидов в растениях: запасание энергии, строительный материал клеточных мембран, гормоны и другие биологически активные вещества. Примеры липидов в растениях.	2	Информационная лекция, презентация, пояснение, диалог с аудиторией
10	3	Строение и функции клеточной стенки. Основные компоненты клеточной стенки: целлюлоза, гемицеллюлоза, пектин. Роль клеточной стенки в поддержке формы клетки, транспорте веществ, защите от патогенов.	2	Информационная лекция, презентация, пояснение, диалог с аудиторией
11	3	Строение и функции клеточных мембран. Фосфолипидный бислой, белки мембран. Роль мембран в транспорте веществ, клеточном обмене, сигнализации.	2	Информационная лекция, презентация, пояснение, диалог с аудиторией
12	3	Хлоропласты: строение и функции. Фотосинтез,	2	Информационная лекция,

		Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева	Рабочая (модульная) учебная программа (Syllabus)	Издание: третье
		образование углеводов. Роль хлоропластов в энергетическом обмене растений.		презентация, пояснение, диалог с аудиторией
13	3	Другие надмолекулярные структуры растений.	2	Информационная лекция, презентация, пояснение, диалог с аудиторией
14	3	Современные методы исследования биополимеров и надмолекулярных структур.	2	Информационная лекция, презентация, пояснение, диалог с аудиторией
15	3	Биополимеры в биотехнологии. Применение биополимеров в медицине, сельском хозяйстве, пищевой промышленности	2	Информационная лекция, презентация, пояснение, диалог с аудиторией
<b>ИТОГО</b>			<b>30</b>	

<b>Практические (семинарские) занятия</b>				
№ недели	№ модуля	Наименование тем практических (семинарских) занятий	Количество часов	Виды и методы обучения
1	1	Введение в работу с лабораторным оборудованием и материалами.	1	Семинар, дискуссия
2	2	Определение белка в растворе методом Лоури	1	Семинар, дискуссия
3	2	Функции белков в растениях: структурные белки, ферменты, транспортные белки, защитные белки. Примеры белков в растениях (рубиско, лектины, ферменты синтеза вторичных метаболитов).	1	Семинар, дискуссия
4	2	Мономеры углеводов: моносахариды (глюкоза, фруктоза, рибоза, дезоксирибоза), дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза). Полисахариды: крахмал, целлюлоза, хитин, пиктины. Строение и функции полисахаридов в растениях.	1	Семинар, дискуссия
5	2	Функции углеводов в растениях: энергетический источник, структурный компонент клеточных стенок, запасующие вещества. Примеры углеводов в	1	Семинар, дискуссия

		Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева	Рабочая (модульная) учебная программа (Syllabus)	Издание: третье
		растениях (крахмал, целлюлоза, гликозиды)		
6	2	Определение липидов в растительном масле.	1	Семинар, дискуссия
7	2	Изучение структуры клеточной стенки растений под микроскопом.	1	Семинар, дискуссия
8	2	Исследование свойств липидов и их роли в растениях.	1	Семинар, дискуссия
9	2	Изучение механизмов транспорта веществ через клеточные мембраны.	1	Семинар, дискуссия
10	3	Эксперимент по фотосинтезу.	1	Семинар, дискуссия
11	3	Изучение механизмов регуляции роста и развития растений.	1	Семинар, дискуссия
12	3	Определение активности ферментов в растительных тканях.	1	Семинар, дискуссия
13	3	Практическая работа с генетически модифицированными растениями.	1	Семинар, дискуссия
14	3	Изучение методов анализа биополимеров с использованием лабораторного оборудования.	1	Семинар, дискуссия
15	3	Применение биополимеров в медицине, сельском хозяйстве, пищевой промышленности.	1	Семинар, дискуссия
<b>ИТОГО</b>			<b>15</b>	

<b>СРО</b>				
№ недели	№ модуля	Наименование темы СРО. Сроки сдачи СРО	Количество часов	Виды и методы обучения
1	1	Истории изучения биополимеров. Срок сдачи 2 неделя.	7	Подготовить доклад
2	2	Строению белковой молекулы. Срок сдачи 2 неделя.	7	Подготовить презентацию
3	2	Функции белков в растениях. Срок сдачи 3 неделя.	7	Подготовить реферат
4	2	Различные виды углеводов. Срок сдачи 4 неделя.	7	Подготовить доклад
5	2	Роль углеводов в жизни растений. Срок сдачи 5 неделя.	7	Подготовить реферат
6	2	Структура ДНК и РНК. Срок сдачи 6 неделя.	7	Подготовить презентацию
7	2	Процессы репликации ДНК, транскрипции, трансляции. Срок	7	Подготовить реферат

	Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева	Рабочая (модульная) учебная программа (Syllabus)	Издание: третье
		сдачи 7 неделя.	
8	2	Различные виды липидов. Срок сдачи 8 неделя.	7
9	2	Роль липидов в жизни растений. Срок сдачи 9 неделя.	7
10	3	Строение клеточной стенки растений. Срок сдачи 10 неделя.	7
11	3	Функция клеточной стенки растений. Срок сдачи 11 неделя.	7
12	3	Строение и функция хлоропластов. Срок сдачи 12 неделя.	7
13	3	Структура и функция других органелл растений. Срок сдачи 13 неделя.	7
14	3	Современным методы исследования биополимеров. Срок сдачи 15 неделя.	7
15	3	Применение биополимеров в биотехнологии. Срок сдачи 15 неделя.	7
<b>ИТОГО</b>			<b>135</b>

### 5. Краткая организационно-методическая характеристика дисциплины

*Виды контроля учебных достижений:*

*Рубежный контроль 1: вопросы к рубежному контролю 1, письменно*

*Рубежный контроль 2: вопросы к рубежному контролю 2, письменно*

*Итоговый контроль: письменный экзамен*

#### Политика и процедуры курса:

- Обязательное посещение обучающимися всех занятий согласно расписанию;
- Предварительная подготовка к занятиям;
- Своевременное выполнение и сдача СРО;
- Подготовка ко всем видам занятий должна нести самостоятельный, творческий характер;
- Активная работа и проявление креативности во время занятий;
- Участие во всех видах контроля;
- Приверженность Политике академической честности университета.

### 6. Учебно-методическая обеспеченность дисциплины

№ п/п	Автор, наименование, издательство, год издания	Носитель информации	Имеется в наличии (шт.)	
			В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5
<b>Основная литература</b>				
1	Проскурина И.К. Биохимия: Учеб, пособие для студ. высш. учеб, заведений. — Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. - 240 с.	Эл. Ресурс	-	-
2	Рольник, Любовь Зелиховна.	Эл. Ресурс	-	-

	Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева	Рабочая (модульная) учебная программа (Syllabus)	Издание: третье
	Биополимеры : учебное пособие / Л. З. Рольник, И. Н. Сираева, Г. А. Тептерева. – Уфа : Издательство Уфимского государственного нефтяного технического университета, 2021 Библиогр.: с. 97		
<b>Дополнительная литература</b>			
1	О.А. Журавская . Биополимеры и их структурные компоненты. Учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям «Лечебное дело», «Стоматология» очной и очно-заочной форм обучения.- Самара :СМИ «Реавиз»,2007, 59 страниц.	Эл. Ресурс	-
2	Структура и свойства биополимеров: краткий курс лекций для аспирантов направления подготовки 06.06.01 Биологические науки (профиль подготовки – Биохимия) / Сост.: Б.И. Древкин, П.В. Смутнев // ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2014. – 77 с		
<b>Электронные и интернет-ресурсы</b>			
1	<a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>		
2	<a href="https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic">https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic</a>		
3	<a href="http://medbiol.ru/">http://medbiol.ru/</a>		

**7. Система оценки результатов учебных достижений обучающихся**  
Знания, умения и навыки студентов оцениваются по следующей системе

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент баллов	%-ное содержание	Оценка по традиционной системе	Критерии выставления
А	4,0	95-100	Отлично	Оценка А ставится в том случае, когда дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающихся.
А-	3,67	90-94		Оценка А- ставится в том случае, когда дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность

	Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева	Рабочая (модульная) учебная программа (Syllabus)	Издание: третье	
				раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные обучающимся самостоятельно в процессе ответа.
В+	3,33	85-89	Хорошо	Оценка В+ ставится в том случае, когда обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные обучающимся с помощью преподавателя.
В	3,0	80-84		Оценка В ставится в том случае, когда дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные обучающимся с помощью преподавателя.
В-	2,67	75-79		Оценка В- ставится в том случае, когда дан развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью наводящих вопросов.
С+	2,33	70-74		Оценка С+ ставится в том случае, когда дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые обучающийся затруднился исправить самостоятельно.
С	2,0	65-69	Удовлетворительно	Оценка С ставится в том случае, когда дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

		Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева		Рабочая (модульная) учебная программа (Syllabus)		Издание: третье	
C-	1,67	60-64		Оценка C- ставится в том случае, когда дан неполный ответ, логика, и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.			
D+	1,33	55-59		Оценка D+ ставится в том случае, когда дан неполный ответ. Присутствует нелогичность изложения. Обучающийся затрудняется с доказательностью. Масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов, явлений. В ответе отсутствуют вводы. Речь неграмотна. При ответе на дополнительные вопросы Обучающийся начинает осознавать существование связи между знаниями только после подсказки преподавателя.			
D	1,0	50-54		Оценка D ставится в том случае, когда дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами модуля (дисциплины). Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы модуля (дисциплины).			
FX	0,5	25-49		Неудовлетворительно	Оценке «неудовлетворительно» соответствует буква FX, F, имеющая цифровой эквивалент 0 и процентное содержание 0-49. Данная оценка ставится в том случае, если обучающийся обнаружил пробелы в знании основного материала, предусмотренного программой, не освоил более половины программы модуля (дисциплины), в ответах допустил принципиальные ошибки, не выполнил отдельные задания, предусмотренные формами текущего, промежуточного и итогового контроля, не проработал всю основную литературу, предусмотренную программой.		
F	0	0-24					